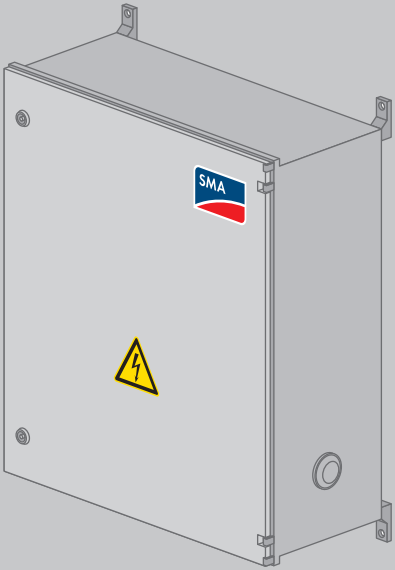
Betriebsanleitung

SMA STRING-MONITOR
SSM-U-1610 / SSM-U-2410 / SSM-U-3210



Rechtliche Bestimmungen

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen sind Eigentum der SMA Solar Technology AG. Die Veröffentlichung, ganz oder in Teilen, bedarf der schriftlichen Zustimmung der SMA Solar Technology AG. Eine innerbetriebliche Vervielfältigung, die zur Evaluierung des Produktes oder zum sachgemäßen Einsatz bestimmt ist, ist erlaubt und nicht genehmigungspflichtig.

SMA Garantie

Die aktuellen Garantiebedingungen können Sie im Internet unter www.SMA-Solar.com herunterladen.

Warenzeichen

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

Die BLUETOOTH® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen der Bluetooth SIG, Inc. und jegliche Verwendung dieser Marken durch die SMA Solar Technology AG erfolgt unter Lizenz.

Modbus® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Schneider Electric und ist lizensiert durch die Modbus Organization, Inc.

QR Code ist eine eingetragene Marke der DENSO WAVE INCORPORATED.

Phillips® und Pozidriv® sind eingetragene Marken der Phillips Screw Company.

Torx® ist eine eingetragene Marke der Acument Global Technologies, Inc.

SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

Fax +49 561 9522-100

www.SMA.de

E-Mail: info@SMA.de

© 2004 bis 2015 SMA Solar Technology AG. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zu diesem Dokument 6
1.1 Gültigkeitsbereich 6
1.2 Zielgruppe 6
1.3 Weiterführende Informationen 6
1.4 Symbole 6
1.5 Auszeichnungen 7
1.6 Nomenklatur 7

2 Sicherheit 8
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 8
2.2 Sicherheitshinweise 9
2.3 Persönliche Schutzausrüstung 11

3 Lieferumfang 12

4 Produktüberblick 13
4.1 SMA String-Monitor 13
4.2 Außenansicht des DC-Unterverteilers 14
4.3 Komponenten des DC-Unterverteilers 15
4.4 Anschlüsse der Elektronikbaugruppe 17
4.5 Typenschild 18
4.6 Symbole auf dem Produkt 19
4.7 LEDs auf der Elektronikbaugruppe 20

5 Montage 21
5.1 Montageort wählen 21
5.2 SMA String-Monitor an der Wand montieren 23

6 Installation 25
6.1 Übersicht des Anschlussbereichs des SMA String-Monitors 25
6.2 Erdung 27
6.2.1 Hinweis zur Erdung 27
6.2.2 Elektronikbaugruppe erden 27
6.2.3 DC-Überspannungsableiter erden 27
6.3 Installation der DC-Hauptkabel 28

6.3.1 Sicherheit bei der Installation der DC-Hauptkabel 28
6.3.2 Möglichkeiten der Installation der DC-Hauptkabel 28
6.3.3 DC-Hauptkabel an Sammelschiene mittels Kabelschuhen installieren 29
6.3.4 DC-Hauptkabel an Sammelschiene mittels V-Rahmenklemmen installieren 32
6.3.4.1 Voraussetzungen und Anforderungen 32
6.3.4.2 Rahmenklemme an Sammelschiene installieren 33
6.3.4.3 Kupferkabel an V-Rahmenklemme installieren 34
6.3.4.4 Aluminiumkabel an V-Rahmenklemme installieren 35
6.4 Ethernet-Kabel anschließen 36
6.5 Anschluss Sensoren 38
6.5.1 Temperatursensoren anschließen 38
6.5.2 Einstrahlungssensor oder Windsensor an Analog-Eingang anschließen 39
6.6 Gegenstelle an digitalen Eingang anschließen 40
6.7 Gegenstelle an digitalen Ausgang anschließen 41
6.8 Installation der String-Kabel 42
6.8.1 Voraussetzungen für die Installation der String-Kabel 42
6.8.2 String-Kabel installieren 42

7 DC-Unterverteiler in Betrieb nehmen 46

8 Freischalten und wieder zuschalten 47
8.1 Sicherheit beim Freischalten und Wiederzuschalten 47
8.2 DC-Unterverteiler freischalten 48
8.3 DC-Unterverteiler wieder zuschalten 49

9 Störungsbehebung 50
9.1 LED-Zustände 50
9.1.1 LEDs des Status des SMA String-Monitors 50
9.1.2 LEDs der Netzwerkverbindung 51
9.2 Update durchführen 52

10 Instandhaltung 53
10.1 Sicherheit bei der Instandhaltung 53
10.2 Wartungsplan und Verbrauchsmaterialien 54

10.2.1 Hinweise zu Wartungsarbeiten 54
10.2.2 Wartungsarbeiten alle 24 Monate 54
10.3 Wartungsarbeiten 55
10.3.1 DC-Lasttrennschalter prüfen 55
10.3.2 Schutzabdeckungen prüfen 56
10.3.3 Sichtprüfung durchführen 56
10.3.4 Kondensatablauf prüfen 57
10.3.5 Druckausgleichsstopfen prüfen 57
10.3.6 Dichtungen prüfen 57
10.3.7 Aufkleber prüfen 58
10.3.8 LEDs prüfen 59
10.3.9 Schraub-, Klemm- und Steckverbindungen prüfen 59
10.3.10 Sicherungssteckverbinder prüfen 60
10.3.11 Erdanschluss prüfen 60
10.4 Wartungsarbeiten abschließen 60

11 Außerbetriebnahme 61
11.1 DC-Unterverteiler außer Betrieb nehmen 61
11.2 DC-Unterverteiler von der Wand demontieren 61
11.3 DC-Unterverteiler verpacken 62
11.4 DC-Unterverteiler lagern 62
11.5 DC-Unterverteiler entsorgen 62

12 Wiederkehrende Handlungen 63
12.1 Kabel einführen 63
12.1.1 Kabel durch Gehäuseöffnung mit Membran führen 63
12.1.2 Kabel durch Gehäuseöffnung mit Kabelverschraubung führen 63
12.2 Schutzabdeckungen demontieren und montieren 64

13 Technische Daten 66

14 Zubehör 73

15 Kontakt 75

1 Hinweise zu diesem Dokument

1.1 Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument gilt für den SMA String-Monitor für folgende Gerätetypen ab der Fertigungsversion A1:

- SSM-U-1610
- SSM-U-2410
- SSM-U-3210

1.2 Zielgruppe

Die in diesem Dokument beschriebenen Tätigkeiten dürfen nur Fachkräfte durchführen. Fachkräfte müssen über folgende Qualifikation verfügen:

- Kenntnis über Funktionsweise und Betrieb des Produkts
- Schulung im Umgang mit Gefahren und Risiken bei der Installation und Bedienung elektrischer Geräte und Anlagen
- Ausbildung für die Installation und Inbetriebnahme von elektrischen Geräten und Anlagen
- Kenntnis der einschlägigen Normen und Richtlinien
- Kenntnis und Beachtung dieser Anleitung mit allen Sicherheitshinweisen

1.3 Weiterführende Informationen

Links zu weiterführenden Informationen finden Sie unter www.SMA-Solar.com.

1.4 Symbole

Symbol	Erklärung
⚠ GEFAHR	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung unmittelbar zum Tod oder zu schwerer Verletzung führt
⚠ WARNUNG	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zum Tod oder zu schwerer Verletzung führen kann
⚠ VORSICHT	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu einer leichten oder mittleren Verletzung führen kann
ACHTUNG	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu Sachschäden führen kann
i	Information, die für ein bestimmtes Thema oder Ziel wichtig, aber nicht sicherheitsrelevant ist
☐	Voraussetzung, die für ein bestimmtes Ziel gegeben sein muss
☑	Erwünschtes Ergebnis
✖	Möglicherweise auftretendes Problem

1.5 Auszeichnungen

Auszeichnungen	Verwendung	Beispiel
fett	• Display-Meldungen • Elemente auf einer Benutzeroberfläche • Anschlüsse • Steckplätze • Elemente, die Sie auswählen sollen • Elemente, die Sie eingeben sollen	• Den Parameter **WGra** auf **0,2** stellen.
>	• Verbindet mehrere Elemente, die Sie auswählen sollen	• **Anlage > Erfassung** wählen.
[**Schaltfläche/Taste**]	• Schaltfläche oder Taste, die Sie auswählen oder drücken sollen	• [**Erfassung starten**] wählen.

1.6 Nomenklatur

In diesem Dokument wird der SMA String-Monitor auch als "DC-Unterverteiler" oder "Produkt" bezeichnet.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der SMA String-Monitor ist ein Generatoranschlusskasten, an dem sich mehrere PV-Strings parallel anschließen lassen. Der SMA String-Monitor überwacht die Eingangsströme der PV-Strings, erkennt Ausfälle und kann so zur Minimierung der Leistungs- und Ertragsverluste beitragen.

Der SMA String-Monitor kann in PV-Großanlagen mit Zentral-Wechselrichtern von SMA Solar Technology AG oder anderen PV-Wechselrichtern betrieben werden.

Die maximalen Stromwerte für den SMA String-Monitor dürfen nicht überschritten werden.

Der SMA String-Monitor darf nur betrieben werden, wenn die PV-Strings mit Sicherungen geschützt sind. SMA Solar Technology AG gewährleistet einen sicheren Betrieb des SMA String-Monitors in Kombination mit Sicherungssteckverbindern als String-Sicherungen und wenn die Sicherungssteckverbinder direkt an die DC-Steckverbinder der String-Kabel am DC-Unterverteiler angeschlossen sind. Für eine andere Art und Stelle der Absicherung der PV-Strings kann kein sicherer Betrieb des SMA String-Monitors und eine Einhaltung der Grenzwerte seitens SMA Solar Technology AG gewährleistet werden. Die Sicherungssteckverbinder sind als Zubehör erhältlich.

Das Produkt ist für den Einsatz im Außenbereich und Innenbereich geeignet.

Alle Arbeiten am Produkt dürfen nur mit geeigneten Werkzeugen und unter Einhaltung der ESD-Schutzvorschriften durchgeführt werden.

Der Einbau von SMA-Zubehör in das Produkt darf ohne Genehmigung durch SMA Solar Technology AG erfolgen, wenn das Produkt das SMA-Zubehör unterstützt (siehe Kapitel 14, Seite 73).

Das Produkt darf nur in Ländern eingesetzt werden, für die es zugelassen oder für die es durch SMA Solar Technology AG und den Netzbetreiber freigegeben ist.

Setzen Sie das Produkt ausschließlich nach den Angaben der beigefügten Dokumentationen und gemäß der vor Ort gültigen Normen und Richtlinien ein. Ein anderer Einsatz kann zu Personen- oder Sachschäden führen.

Eingriffe in das Produkt, z. B. Veränderungen und Umbauten, sind nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung von SMA Solar Technology AG gestattet. Nicht autorisierte Eingriffe führen zum Wegfall der Garantie- und Gewährleistungsansprüche sowie in der Regel zum Erlöschen der Betriebserlaubnis. Die Haftung von SMA Solar Technology AG für Schäden aufgrund solcher Eingriffe ist ausgeschlossen.

Jede andere Verwendung des Produkts als in der bestimmungsgemäßen Verwendung beschrieben gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Die beigefügten Dokumentationen sind Bestandteil des Produkts. Die Dokumentationen müssen gelesen, beachtet und jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Das Typenschild muss dauerhaft am Produkt angebracht sein.

2.2 Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel beinhaltet Sicherheitshinweise, die bei allen Arbeiten an und mit dem Produkt immer beachtet werden müssen. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden und einen dauerhaften Betrieb des Produkts zu gewährleisten, lesen Sie dieses Kapitel aufmerksam und befolgen Sie zu jedem Zeitpunkt alle Sicherheitshinweise.

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch anliegende Spannung

An den spannungsführenden Bauteilen des Produkts liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Keine spannungsführenden Bauteile berühren.
- Vor allen Arbeiten das Produkt freischalten, wenn anliegende Spannung nicht zwingend erforderlich ist (siehe Kapitel 8 "Freischalten und wieder zuschalten", Seite 47).

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch spannungsführende DC-Kabel

DC-Kabel, die an dem Sonnenlicht ausgesetzten PV-Modulen angeschlossen sind, stehen unter Spannung. Das Berühren spannungsführender Kabel führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Vor dem Konfektionieren der DC-Kabel sicherstellen, dass die DC-Kabel spannungsfrei sind.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch Erdungsfehler

Bei einem Erdungsfehler können vermeintlich geerdete Systemteile unter Spannung stehen. Das Berühren fehlerhaft geerdeter Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Vor allen Arbeiten sicherstellen, dass kein Erdungsfehler vorliegt.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch beschädigtes Produkt

Durch den Betrieb eines beschädigten Produkts können Gefahrensituationen entstehen, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Das Produkt nur im technisch einwandfreien und betriebssicheren Zustand betreiben.
- Das Produkt regelmäßig auf sichtbare Beschädigungen prüfen.
- Sicherstellen, dass alle externen Sicherheitseinrichtungen jederzeit frei zugänglich sind.
- Sicherstellen, dass die Funktion aller Sicherheitseinrichtungen gewährleistet ist.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

⚠ WARNUNG

Lebensgefährlicher Stromschlag bei unverriegeltem Produkt

Durch das unverriegelte Produkt haben Unbefugte Zugang zu Bauteilen, an denen lebensgefährliche Spannungen anliegen. Das Berühren spannungsführender Bauteile kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Das Produkt immer schließen und verriegeln.
- Die Schlüssel entfernen.
- Die Schlüssel an einem sicheren Ort aufbewahren.
- Sicherstellen, dass Unbefugte keinen Zugang zum elektrisch geschlossenen Bereich haben.

⚠ WARNUNG

Lebensgefährlicher Stromschlag durch beschädigten DC-Lasttrennschalter

Durch Schalten des DC-Lasttrennschalters bei Temperaturen unterhalb des Grenzwerts kann der DC-Lasttrennschalter beschädigt werden. Der Grenzwert beträgt: –25 °C. Eine einwandfreie Trennfunktion ist dann nicht mehr gewährleistet.

Durch Schalten des DC-Lasttrennschalters bei sichtbaren Beschädigungen ist eine einwandfreie Trennfunktion ebenso nicht mehr gewährleistet.

An Bauteilen, die nicht einwandfrei getrennt sind, liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Den DC-Lasttrennschalter bei Temperaturen unterhalb des Grenzwerts nicht schalten. Der Grenzwert beträgt: –25 °C.
- Den DC-Lasttrennschalter bei sichtbaren Beschädigungen nicht schalten.

⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Bauteile

Einige Bauteile des Produkts können sich während des Betriebes stark erhitzen. Das Berühren dieser Bauteile kann zu Verbrennungen führen.

- Warnhinweise an allen Bauteilen beachten.
- Entsprechend gekennzeichnete Bauteile während des Betriebes nicht berühren.
- Nach dem Ausschalten des Produkts warten, bis heiße Bauteile ausreichend abgekühlt sind.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

ACHTUNG

Beschädigung der PV-Anlage durch falsch dimensionierte Sicherungen

Bei falsch ausgelegten Sicherungen können zu hohe Rückströme die PV-Module zerstören.

- Bei der Auslegung der Sicherungen die maximalen Stromwerte für das Produkt beachten.

ACHTUNG

Sachschäden durch eindringenden Staub oder Feuchtigkeit

Durch das Eindringen von Staub oder Feuchtigkeit können Sachschäden entstehen und die Funktion des Produkts kann beeinträchtigt werden.

- Das Gehäuse nicht bei Niederschlag oder einer Luftfeuchtigkeit außerhalb des Grenzwerts öffnen. Der Grenzwert für die Luftfeuchtigkeit beträgt: 95 %.
- Wartungsarbeiten nur durchführen, wenn die Umgebung trocken und staubfrei ist.
- Der Betrieb des Produkts ist nur in geschlossenem Zustand gestattet.
- Bei Unterbrechung der Installationsarbeiten oder der Inbetriebnahme alle Gehäuseteile montieren.
- Das Gehäuse schließen und verriegeln.
- Das Produkt im geschlossenen Zustand lagern.
- Das Produkt an einem trockenen, überdachten Ort lagern.
- Die Temperatur am Lagerort muss im vorgegebenen Bereich liegen. Der Temperaturbereich beträgt: –40 °C ... +70 °C.

ACHTUNG

Beschädigung elektronischer Bauteile durch elektrostatische Entladung

Durch elektrostatische Entladungen können elektronische Bauteile beschädigt oder zerstört werden.

- Bei Arbeiten am Produkt ESD-Schutzvorschriften beachten.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Elektrostatische Ladung durch Berühren geerdeter Elemente ableiten. Erst dann elektronische Bauteile berühren.

2.3 Persönliche Schutzausrüstung

Immer geeignete Schutzausrüstung tragen

Tragen Sie bei allen Arbeiten am Produkt immer die für die jeweilige Tätigkeit geeignete persönliche Schutzausrüstung.

Folgende persönliche Schutzausrüstung wird mindestens vorausgesetzt:

- ☐ Bei trockener Umgebung Sicherheitsschuhe der Kategorie S3 mit durchtrittsicherer Sohle und Stahlkappe
- ☐ Bei Niederschlag und feuchtem Boden Sicherheitsstiefel der Kategorie S5 mit durchtrittsicherer Sohle und Stahlkappe
- ☐ Eng anliegende Arbeitskleidung aus 100 % Baumwolle
- ☐ Geeignete Arbeitshose
- ☐ Angepasster Gehörschutz
- ☐ Schutzhandschuhe

Anderweitig vorgeschriebene Schutzausrüstung ist entsprechend zu ergänzen.

3 Lieferumfang

Prüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit und äußerlich sichtbare Beschädigungen. Setzen Sie sich bei unvollständigem Lieferumfang oder Beschädigungen mit Ihrem Fachhändler in Verbindung.

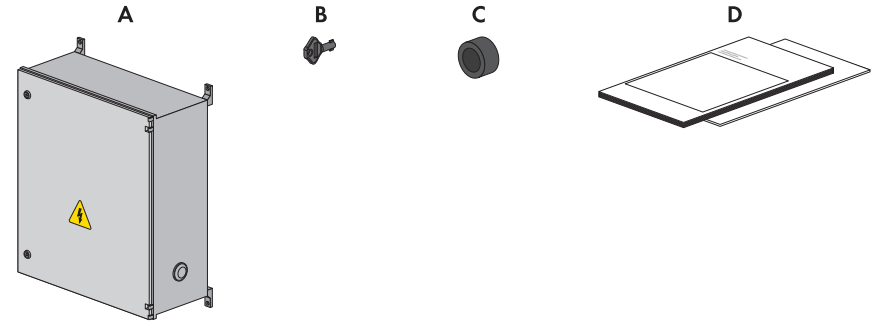


Abbildung 1: Bestandteile des Lieferumfangs

Position	Anzahl	Bezeichnung
A	1	SMA String-Monitor
B	1	Schaltschrankschlüssel
C	4	Reduzierte Dichteinsätze
D	1	Betriebsanleitung und Schaltplan

4 Produktüberblick

4.1 SMA String-Monitor

Der SMA String-Monitor ist ein Generatoranschlusskasten, an dem sich mehrere PV-Strings parallel anschließen lassen. Der SMA String-Monitor kann in PV-Großanlagen mit Zentral-Wechselrichtern von SMA Solar Technology AG oder anderen PV-Wechselrichtern betrieben werden

Der SMA String-Monitor hat im Wesentlichen folgende Aufgaben:

- Sammeln der Eingangsströme der PV-Strings
- Messen der Eingangsströme der PV-Strings und Übertragung an den Wechselrichter
- Übermitteln der Eingangsströme der PV-Strings
  Dadurch können Ausfälle erkannt und Leistungs- und Ertragsverluste minimiert werden

Prinzip einer netzgekoppelten PV-Anlage mit SMA String-Monitor

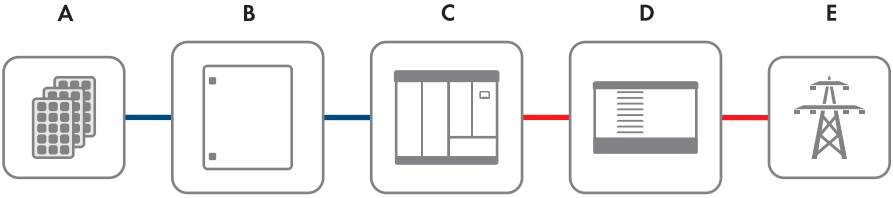


Abbildung 2: Prinzip einer netzgekoppelten PV-Anlage mit SMA String-Monitor

Position	Bezeichnung
A	PV-Generator
B	SMA String-Monitor
C	Sunny Central
D	Transformator
E	Öffentliches Stromnetz

4.2 Außenansicht des DC-Unterverteilers

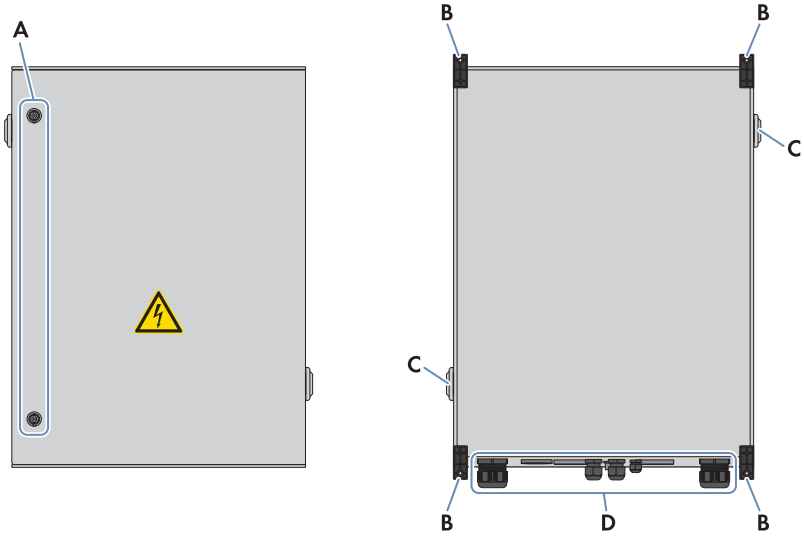


Abbildung 3: Außenansicht des DC-Unterverteilers

Position	Bezeichnung
A	Schließzylinder
B	Wandhalterungslaschen
C	Druckausgleichsverschraubung
D	Gehäuseöffnungen zum Durchführen der Kabel

4.3 Komponenten des DC-Unterverteilers

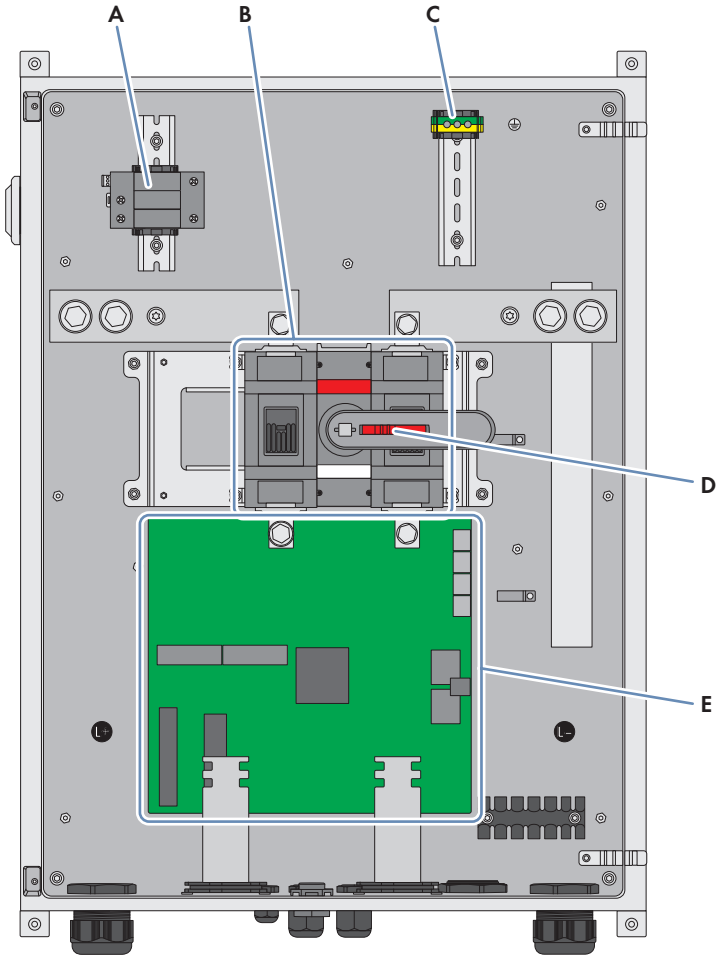


Abbildung 4: Komponenten des DC-Unterverteilers

Position	Bezeichnung
A	DC-Überspannungsschutz
B	DC-Lasttrennschalter
C	Klemme für den Anschluss des DC-Überspannungsschutzes an die Funktionserde

Position	Bezeichnung
D	Drehgriff des DC-Lasttrennschalters
E	Elektronikbaugruppe

Schutzabdeckungen

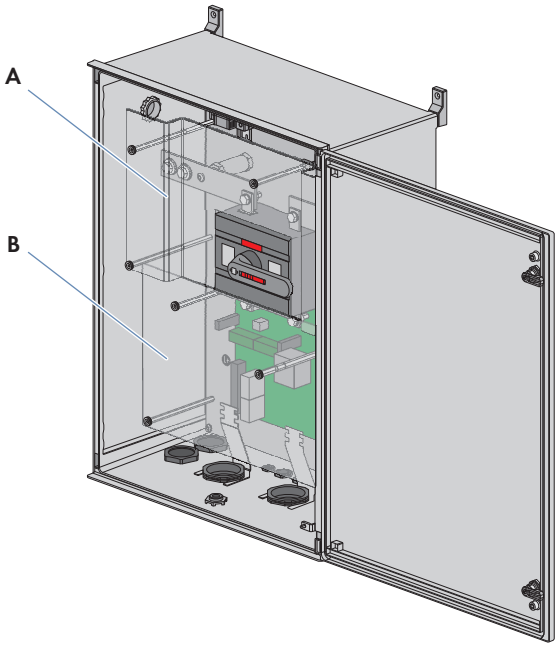


Abbildung 5: Position der Schutzabdeckungen

Position	Bezeichnung
A	Obere Schutzabdeckung
B	Untere Schutzabdeckung

4.4 Anschlüsse der Elektronikbaugruppe

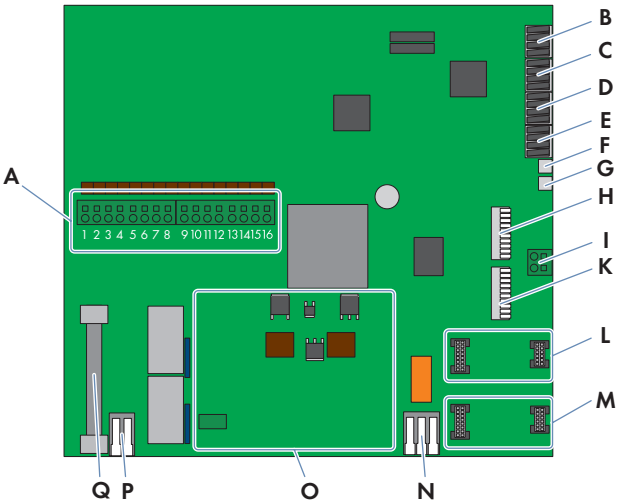


Abbildung 6: Anschlüsse der Elektronikbaugruppe

Position	Bezeichnung	Erklärung
A	–	Anschluss der String-Kabelbäume (PV+) und je nach Ausführung Erweiterungssteckkarte (MEU) für die Anzahl der PV-Eingänge (werkseitig vorinstalliert)
B	X1	Strom Analog-Eingang
C	X2	Analog-Eingang Temperatursensor extern 1 (EXT 1)
D	X3	Analog-Eingang Temperatursensor extern 2 (EXT 2)
E	X4	Digital-Eingang Kunde
F	X5	Digital-Eingang Überspannungsableiter DC
G	X6	Statusmeldekontakt DC-Lasttrennschalter
H	X7	Ethernet-Kommunikationsausgang LAN OUT
I	X8	Anschluss für das Erdungskabel für die Funktionserde der Elektronikbaugruppe
K	X9	Ethernet-Kommunikationseingang LAN IN
L	LWLPB 1	Steckplatz für das LWL Schnittstellenmodul (Kommunikationseingang LWL IN)
M	LWLPB 2	Steckplatz für das LWL Schnittstellenmodul (Kommunikationsausgang LWL OUT)
N	X10	Digitaler Ausgang potentialfreier Umschaltkontakt

Position	Bezeichnung	Erklärung
O	–	Steckplatz für die Stromversorgungsbaugruppe für die externe 230 V_{AC}-Versorgungsspannung des SMA String-Monitors über den Wechselrichter
P	X14	Anschluss für die Versorgungsspannung des SMA String-Monitors aus dem PV-Feld (PV-) (werkseitig vorinstalliert)
Q	–	Sicherung für die Versorgungsspannung des SMA String-Monitors aus dem PV-Feld

4.5 Typenschild

Das Typenschild identifiziert das Produkt eindeutig.

Die Angaben auf dem Typenschild benötigen Sie für den sicheren Gebrauch des Produkts und bei Fragen an den Service (siehe Kapitel 15, Seite 75). Das Typenschild muss dauerhaft am Produkt angebracht sein.

SMA String-Monitor

Am SMA String-Monitor sind 2 Typenschilder angebracht. Die Typenschilder befinden sich an der Innenseite der rechten Tür und an der rechten Außenwand des SMA String-Monitors.

Sie können folgende Daten vom Typenschild ablesen:

- Herstelldatum (Fabrication Date)
- Seriennummer (SER)
- Gerätetyp (SSM-U-XXXX XX/XX/XX)
- Gerätespezifische Kenndaten

Elektronikbaugruppe

Auf der Elektronikbaugruppe ist 1 Typenschild angebracht. Das Typenschild befindet sich oben links auf der Elektronikbaugruppe.

Sie können folgende Daten vom Typenschild ablesen:

- Fertigungsversion (FA)
- Seriennummer (SER)
- Baugruppentyp und Baugruppenversion (SSM30BASE.XXX)

Erweiterungssteckkarte (MEU) für die Anzahl der PV-Eingänge

Auf der Erweiterungssteckkarte ist 1 Typenschild angebracht.

Sie können folgende Daten vom Typenschild ablesen:

- Fertigungsversion (FA)
- Seriennummer (SER)
- Baugruppentyp und Baugruppenversion (SSM30MEU.XXX)

4.6 Symbole auf dem Produkt

Im Folgenden finden Sie eine Erklärung aller Symbole, die sich auf dem SMA String-Monitor und auf dem Typenschild befinden.

Symbol	Bezeichnung	Erklärung
	CE-Kennzeichnung	Das Produkt entspricht den Anforderungen der zutreffenden EU-Richtlinien.
	DataMatrix-Code	2D-Code für gerätespezifische Kenndaten
	Schutzart IP54	Das Produkt ist gegen Staubablagerungen im Innenraum und gegen Spritzwasser aus allen Richtungen geschützt.
	Schutzklasse II	Das Produkt hat eine verstärkte oder doppelte Isolierung zwischen Netzstromkreis und Ausgangsspannung.
	WEEE-Kennzeichnung	Entsorgen Sie das Produkt nicht über den Hausmüll, sondern nach den gültigen Entsorgungsvorschriften für Elektronikschrott.
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung	Das Produkt arbeitet mit hohen Spannungen. Alle Arbeiten am Produkt dürfen ausschließlich durch Fachkräfte erfolgen.
	Warnung vor heißer Oberfläche	Das Produkt kann während des Betriebs heiß werden. Vermeiden Sie Berührungen während des Betriebs. Lassen Sie vor allen Arbeiten das Produkt ausreichend abkühlen. Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung, z. B. Sicherheitshandschuhe.
	Dokumentation beachten	Beachten Sie alle Dokumentationen, die mit dem Produkt geliefert werden.

4.7 LEDs auf der Elektronikbaugruppe

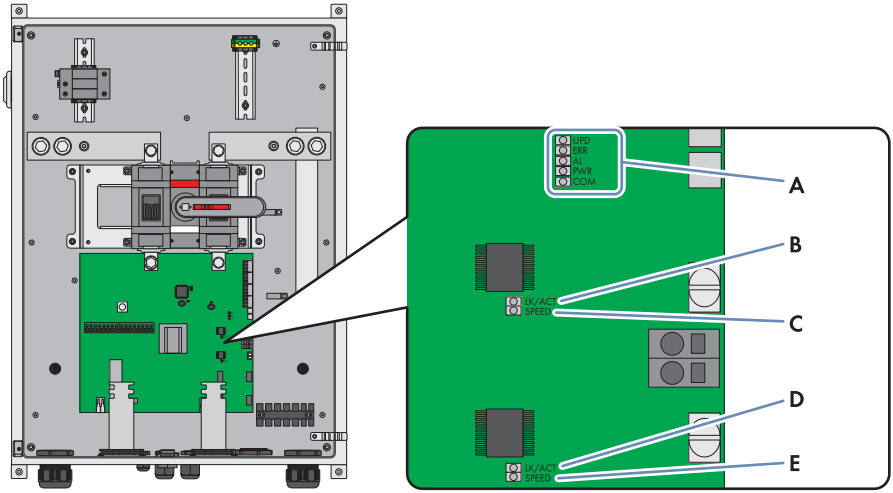


Abbildung 7: LEDs auf der Elektronikbaugruppe

Position	Bezeichnung	Farbe	Erklärung
A	UPD	gelb	Status des Updates des SMA String-Monitors
	ERR	rot	Fehler des SMA String-Monitors
	AL	grün	Status der Firmware des SMA String-Monitors
	PWR	grün	Status der Spannungsversorgung des SMA String-Monitors
	COM	gelb	Status der Kommunikation des SMA String-Monitors
B	LK/ACT	grün	Status/Aktivität der Netzwerkverbindung des Kommunikationsausgangs
C	SPEED	gelb	Geschwindigkeit der Netzwerkverbindung des Kommunikationsausgangs
D	LK/ACT	grün	Status/Aktivität der Netzwerkverbindung des Kommunikationseingangs
E	SPEED	gelb	Geschwindigkeit der Netzwerkverbindung des Kommunikationseingangs

Eine Beschreibung der LED-Zustände erhalten Sie in Kapitel (siehe Kapitel 9.1, Seite 50).

5 Montage

5.1 Montageort wählen

⚠ WARNUNG

Brandgefahr durch falschen Montageort

Trotz sorgfältiger Konstruktion kann bei elektrischen Geräten ein Brand entstehen.

- Den DC-Unterverteiler nicht auf brennbaren Baustoffen montieren.
- Den DC-Unterverteiler nicht in Bereichen montieren, in denen sich leicht entflammbare Stoffe befinden.
- Den DC-Unterverteiler nicht in explosionsgefährdeten Bereichen montieren.

Anforderungen an den Montageort:

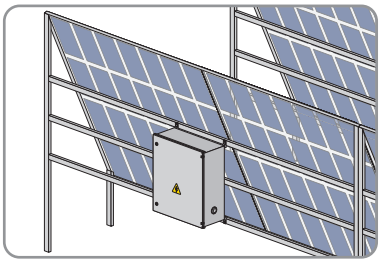
- ☐ Der Montageort kann sich im Außenbereich oder im Innenbereich befinden.
- ☐ Der Montageort darf kein Wohn- oder Büroraum sein.
- ☐ Durch die Montage darf kein Fluchtweg versperrt sein.
- ☐ Der Montageort muss jederzeit frei und sicher zugänglich sein, ohne dass zusätzliche Hilfsmittel (z. B. Gerüste oder Hebebühnen) notwendig sind. Andernfalls sind eventuelle Service-Einsätze nur eingeschränkt möglich.
- ☐ Der Montageort muss verschattet sein, z. B. unter einem Schutzdach.
- ☐ Der Montageort muss sich für Gewicht und Abmessungen des SMA String-Monitors eignen.
- ☐ Der Montageort muss sich für die Windlast eignen.
- ☐ Montageraum unter dem SMA String-Monitor bei Verwendung der Sicherungssteckverbinder: Mindestens 800 mm.

Anforderungen an die Montage des SMA String-Monitors:

- ☐ SMA String-Monitor so montieren, dass der Anschlussbereich nach unten zeigt.
- ☐ SMA String-Monitor waagerecht montieren.
- ☐ SMA String-Monitor nicht verwindet montieren.
- ☐ SMA String-Monitor nicht liegend oder geneigt montieren.
- ☐ Externe Kabelabfangschiene vorsehen.

Beispiel: Montage an Aufständerung des PV-Generators

- Bei frei aufgeständertem PV-Generator lässt sich der DC-Unterverteiler an der Aufständerung des PV-Generators im Schatten platzieren. Achten Sie dabei darauf, dass kein Regen von der Modulfläche auf das Gehäuse des DC-Unterverteilers läuft.



Abmessungen und Befestigungspunkte:

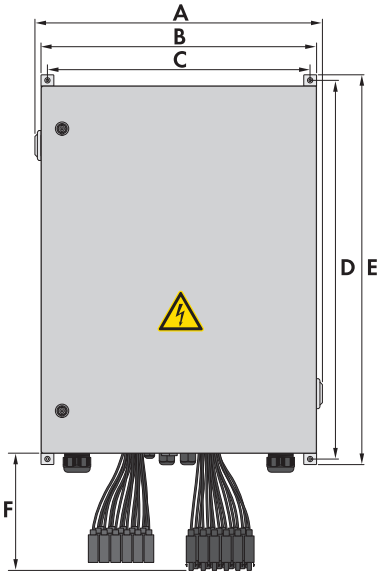


Abbildung 8: Abmessungen und Befestigungspunkte

Position	Erklärung
A	630,00 mm
B	600,00 mm
C	573,00 mm (Abstand Befestigungspunkte)
D	825,60 mm (Abstand Befestigungspunkte)
E	850,00 mm
F	250,00 mm

Mindestabstände einhalten:

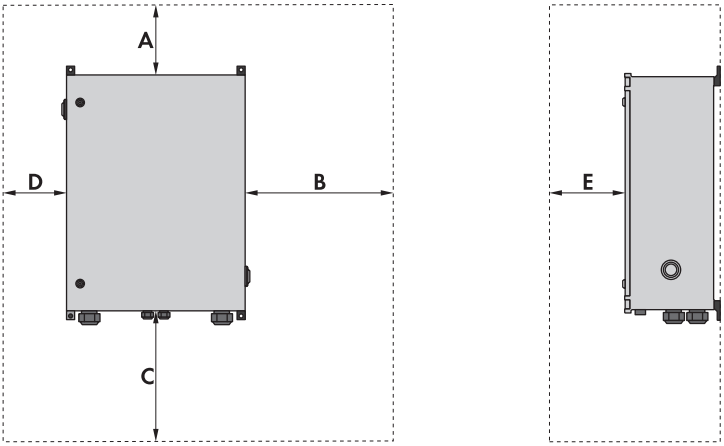


Abbildung 9: Mindestabstände

Position	Erklärung
A	200 mm
B	650 mm
C	800 mm
D	150 mm
E	650 mm

5.2 SMA String-Monitor an der Wand montieren

⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr beim Heben und durch Herunterfallen des DC-Unterverteilers

Durch falsches Heben und durch Herunterfallen des DC-Unterverteilers beim Transport oder beim Auf- und Abhängen besteht Verletzungsgefahr. Gewicht des DC-Unterverteilers ohne eingebautes Zubehör: 35 kg.

- Für die Montage und Demontage des DC-Unterverteilers 2 Personen vorsehen.
- Den DC-Unterverteiler vorsichtig heben und transportieren.

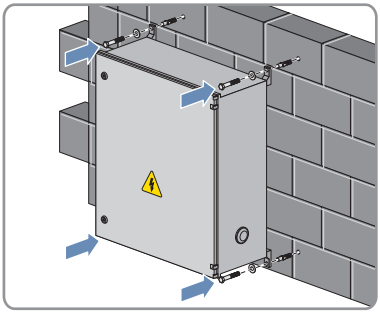
Zusätzlich benötigtes Montagematerial (nicht im Lieferumfang enthalten):

- Bei Montage des DC-Unterverteilers an einer Wand:
  - 4 Schrauben M6. Bei der Wahl der Schrauben die Wandbeschaffenheit beachten.
  - 4 Unterlegscheiben
  - Bei Bedarf 4 Dübel. Bei der Wahl der Dübel die Wandbeschaffenheit beachten.
- Bei Montage des DC-Unterverteilers an der Aufständerung der PV-Module:

- 4 Schrauben M6
- 4 Unterlegscheiben
- 4 Muttern

Vorgehen:

1. Den DC-Unterverteiler schließen.
2. Position der Bohrlöcher an der Wand oder der Aufständerung markieren.
3. Löcher an den markierten Stellen bohren.
4. Wenn nötig, Dübel einsetzen.
5. DC-Unterverteiler mit geeigneten Schrauben und Unterlegscheiben an der Wand oder der Aufständerung befestigen.



6. Sicherstellen, dass der DC-Unterverteiler fest sitzt.

6 Installation

6.1 Übersicht des Anschlussbereichs des SMA String-Monitors

Unteransicht

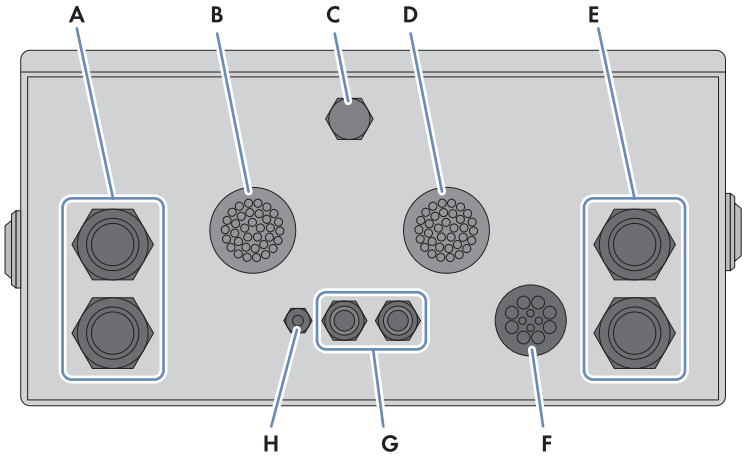


Abbildung 10: Unteransicht des SMA String-Monitors

Position	Bezeichnung
A	Gehäuseöffnung mit Kabelverschraubung für die Hauptkabel DC+
B	Gehäuseöffnung mit String-Kabelbäumen (PV+) und DC-Steckverbindern (werkseitig vormontiert)
C	Kondensatablauf
D	Gehäuseöffnung mit String-Kabelbäumen (PV–) und DC-Steckverbindern (werkseitig vormontiert)
E	Gehäuseöffnung mit Kabelverschraubung für die Hauptkabel DC–
F	Gehäuseöffnung mit Membran für folgende Kabel: • Kommunikation • Sensorik • Externe Funktionserdung für die Elektronikbaugruppe • Externe Funktionserde für den DC-Überspannungsableiter
G	Gehäuseöffnung mit Kabelverschraubung für die Kabel der externen 230 V_{AC}-Spannungsversorgung
H	Gehäuseöffnung mit Kabelverschraubung für das Kabel der externen Funktionserde für die Stromversorgungsbaugruppe

Innenansicht

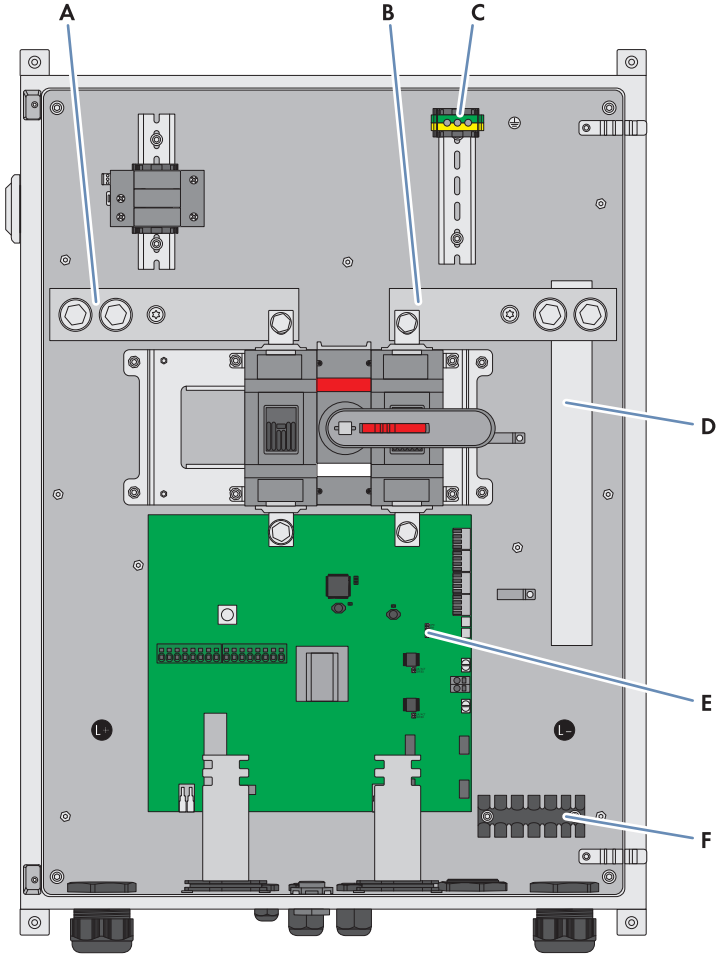


Abbildung 11: Innenansicht des DC-Unterverteilers

Position	Bezeichnung
A	Sammelschiene für den Anschluss der Hauptkabel DC+
B	Sammelschiene für den Anschluss der Hauptkabel DC–
C	Klemmleiste für den Anschluss der externen Funktionserde für den DC-Überspannungsableiter
D	Kabelkanal

Position	Bezeichnung
E	Elektronikbaugruppe
F	Zugentlastung für die Kabel

6.2 Erdung

6.2.1 Hinweis zur Erdung

Die zu erdenden Bauteile können an einen gemeinsamen Erdungsstab angeschlossen werden.

6.2.2 Elektronikbaugruppe erden

Kabelanforderung:

☐ Leiterquerschnitt: 6 mm^2

Vorgehen:

1. Das Erdungskabel durch die entsprechende Gehäuseöffnung (siehe Kapitel 6.1, Seite 25) in den DC-Unterverteiler führen (siehe Kapitel 12.1, Seite 63).
2. Das Erdungskabel 15 mm abisolieren. Dabei darauf achten, dass keine Kabelreste in den DC-Unterverteiler fallen.
3. Das Erdungskabel an der Elektronikbaugruppe an die Schraubklemme **X8 FE** (siehe Kapitel 4.4, Seite 17) für die Erdung der Elektronikbaugruppe anschließen.
4. Sicherstellen, dass das Erdungskabel fest sitzt.
5. Das Erdungskabel mit einem Kabelbinder an der Zugentlastung im DC-Unterverteiler befestigen.
6. Das Erdungskabel in der Nähe des DC-Unterverteilers erden, zum Beispiel mit einem Erdungsstab.

6.2.3 DC-Überspannungsableiter erden

Um die Funktion des DC-Überspannungsableiters zu gewährleisten, muss der DC-Überspannungsableiter an die externe Erdung angeschlossen werden.

Kabelanforderungen:

☐ Leiterquerschnitt: 16 mm^2 ... 35 mm^2

☐ Empfohlener Kabeltyp: NYY-O

Vorgehen:

1. Das Erdungskabel durch die entsprechende Gehäuseöffnung (siehe Kapitel 6.1, Seite 25) in den DC-Unterverteiler führen (siehe Kapitel 12.1, Seite 63).
2. Das Erdungskabel 15 mm abisolieren. Dabei darauf achten, dass keine Kabelreste in den DC-Unterverteiler fallen.
3. Das Erdungskabel im Kabelkanal zur Klemmleiste für die Funktionserde des DC-Überspannungsableiters führen (siehe Kapitel 4.4, Seite 17). Dabei kann die Abdeckung des Kabelkanals abgenommen und anschließend wieder befestigt werden.

4. Die Schraube an der Klemmleiste lösen, das Erdungskabel einführen und die Schraube festschrauben (Drehmoment: 3,2 Nm).
5. Sicherstellen, dass das Erdungskabel fest sitzt.
6. Das Erdungskabel mit einem Kabelbinder an der Zugentlastung im DC-Unterverteiler befestigen.
7. Das Erdungskabel in der Nähe des DC-Unterverteilers erden, zum Beispiel mit einem Erdungsstab.

6.3 Installation der DC-Hauptkabel

6.3.1 Sicherheit bei der Installation der DC-Hauptkabel

⚠ WARNUNG

Brandgefahr durch Nichteinhalten von Drehmomenten an spannungsführenden Schraubverbindungen

Das Nichteinhalten der geforderten Drehmomente verringert die Übertragungsfähigkeit der spannungsführenden Schraubverbindungen und die Übergangswiderstände erhöhen sich. Dadurch können Bauteile überhitzen und Feuer fangen.

- Sicherstellen, dass spannungsführende Schraubverbindungen immer mit dem in diesem Dokument angegebenen Drehmoment ausgeführt sind.
- Bei allen Arbeiten nur geeignetes Werkzeug verwenden.
- Erneutes Nachziehen von spannungsführenden Schraubverbindungen vermeiden, da dadurch unzulässig hohe Drehmomente entstehen können.

ACHTUNG

Beschädigung der Elektronikbaugruppe durch die DC-Hauptkabel

Die DC-Hauptkabel können beim Einführen in den DC-Unterverteiler die Elektronikbaugruppe beschädigen.

- Beim Einführen der DC-Hauptkabel ausreichend Abstand zur Elektronikbaugruppe halten.

ACHTUNG

Ausfall der Datenübertragung durch falsche Kabelverlegung

Das Unterschreiten der Mindestabstände zwischen DC-Hauptkabeln und Datenkabel kann zum Ausfall der Datenübertragung führen. Ein Ertragsausfall kann die Folge sein.

- Bei der Verlegung der DC-Hauptkabel sicherstellen, dass der Mindestabstand von 200 mm zu den Datenkabeln nicht unterschritten wird.

6.3.2 Möglichkeiten der Installation der DC-Hauptkabel

Sie können standardmäßig bis zu 2 DC-Hauptkabel pro Pol anschließen. Das benötigte Material für die Schraubverbindungen ist bereits an der Sammelschiene vormontiert, weiteres Material wird je nach Anschlussart und Art des Kabels benötigt.

Es stehen folgende Möglichkeiten für den Anschluss der DC-Hauptkabel zur Verfügung:

DC-Hauptkabel an Sammelschiene mittels Kabelschuhen anschließen (siehe Kapitel 6.3.3, Seite 29)

- DC-Hauptkabel 70 mm^2 ... 400 mm^2 aus Aluminium oder Kupfer
  - Aluminiumkabel: Zusätzlich benötigtes Material: Bimetall-Ringkabelschuhe.
  - Kupferkabel: Verzinnte Kupfer-Ringkabelschuhe sind vormontiert.

DC-Hauptkabel an Sammelschiene mittels V-Rahmenklemmen anschließen (siehe Kapitel 6.3.4, Seite 32)

- DC-Hauptkabel 70 mm^2 ... 300 mm^2 aus Aluminium oder Kupfer
  Zusätzlich benötigtes Material: V-Rahmenklemmen (siehe Kapitel 6.3.4.1 "Voraussetzungen und Anforderungen", Seite 32) (siehe Kapitel 14, Seite 73).

6.3.3 DC-Hauptkabel an Sammelschiene mittels Kabelschuhen installieren

Kabelanforderungen bei Anschluss mit Kabelschuhen:

- ☐ Es dürfen ausschließlich Kupfer- oder Aluminiumkabel verwendet werden.
- ☐ Die Kabel müssen für die maximale PV-Spannung ausgelegt sein.
- ☐ Maximale Anzahl der Kabel pro Potential: 2
- ☐ Erlaubter Kabelquerschnitt: 70 mm^2 ... 400 mm^2

Anforderungen an die Kabelschuhe:

- ☐ Für den Anschluss von Kupferkabeln dürfen ausschließlich verzinnte Kupfer-Rohrkabelschuhe verwendet werden.
- ☐ Für den Anschluss von Aluminiumkabeln dürfen ausschließlich Bimetall-Rohrkabelschuhe verwendet werden.
- ☐ Es dürfen ausschließlich die an der Sammelschiene vormontierten Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben für den Anschluss verwendet werden.
- ☐ Die Kabelschuhe müssen für die Temperatur ausgelegt sein. Die Temperatur beträgt: +95 °C.
- ☐ Die Breite der Kabelschuhe muss größer als der Durchmesser der Unterlegscheiben sein. Der Durchmesser der Unterlegscheiben beträgt: 32 mm. Dadurch werden definierte Drehmomente ganzflächig gewährleistet.
- ☐ Maximale Breite der Kabelschuhe beim Anschluss von 2 Kabeln pro Potential: 48 mm
  Bei Kabeln mit kleinen Querschnitten können die Kabelschuhe nebeneinander montiert werden.
  Bei Kabeln mit großen Querschnitten müssen die Kabelschuhe hintereinander montiert werden.

Zusätzlich benötigtes Montagematerial (nicht im Lieferumfang enthalten):

- ☐ Für den Anschluss von Kupferkabeln: Verzinnte Kupfer-Rohrkabelschuhe für Schraubengröße M12
- ☐ Sauberes Tuch
- ☐ Ethanolreiniger

Aufbau des Anschlusses mit einem Kabelschuh

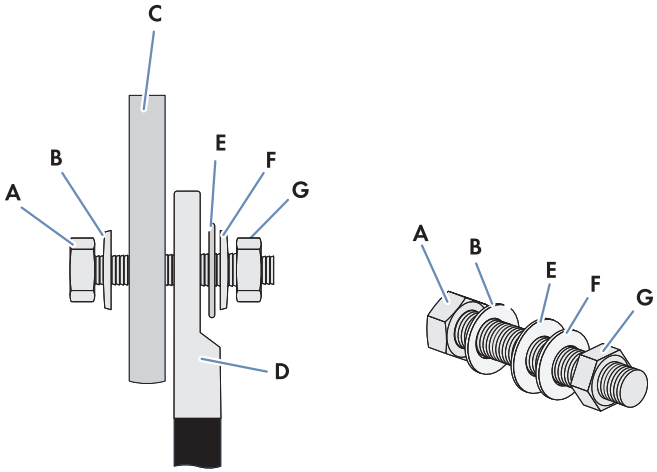
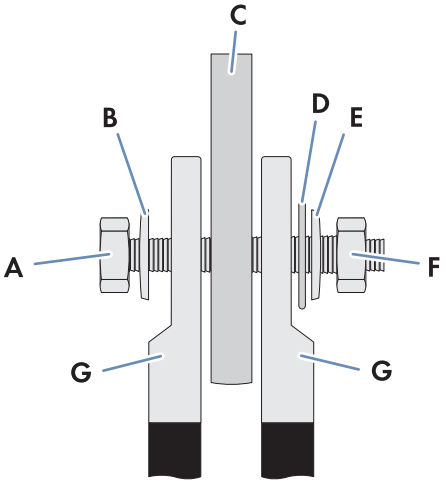
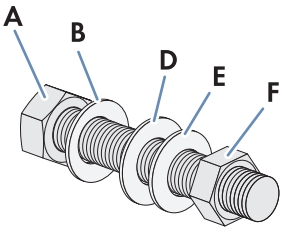


Abbildung 12: Aufbau des Anschlusses mit einem Kabelschuh

Position	Bezeichnung
A	Schraube M12
B	Unterlegscheibe
C	Verzinnte Sammelschiene aus Kupfer
D	Verzinnter Rohrkabelschuh
E	Kotflügelscheibe
F	Spannscheibe
G	Mutter M12

Aufbau des Anschlusses mit 2 Kabelschuhen





Position	Bezeichnung
A	Schraube M12
B	Unterlegscheibe
C	Verzinnte Sammelschiene aus Kupfer
D	Kotflügelscheibe
E	Spannscheibe
F	Mutter M12
G	Verzinnter Rohrkabelschuh

Vorgehen:

1. Sicherstellen, dass der DC-Unterverteiler ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist (siehe Kapitel 8 "Freischalten und wieder zuschalten", Seite 47).
2. Sicherstellen, dass der Wechselrichter DC-seitig freigeschaltet ist und gegen Wiedereinschalten gesichert ist (siehe Anleitung des Wechselrichters).
3. Die DC-Hauptkabel durch die entsprechenden Gehäuseöffnung (siehe Kapitel 6.1, Seite 25) mit dem entsprechenden Dichteinsatz in den DC-Unterverteiler führen (siehe Kapitel 12.1, Seite 63).
4. Die DC-Hauptkabel mit Rohrkabelschuhen versehen. Dabei darauf achten, dass keine Kabelreste in den DC-Unterverteiler fallen.
5. Im DC-Unterverteiler an den Sammelschienen das Befestigungsmaterial für die DC-Hauptkabel entfernen.
6. Kontaktflächen mit einem sauberen Tuch und Ethanolreiniger säubern und nach der Reinigung nicht mehr berühren.

7. Die DC-Hauptkabel an die Sammelschienen für die DC-Hauptkabel anschließen (Drehmoment: 60 Nm) (siehe Kapitel 6.1, Seite 25). Dabei ausschließlich das Befestigungsmaterial verwenden, das an den Sammelschienen befestigt war und an jede Sammelschiene maximal 2 DC-Hauptkabel anschließen.
8. Sicherstellen, dass die DC-Hauptkabel fest sitzen.
9. Die DC-Hauptkabel an der externen Kabelabfangschiene fixieren.

6.3.4 DC-Hauptkabel an Sammelschiene mittels V-Rahmenklemmen installieren

6.3.4.1 Voraussetzungen und Anforderungen

Kabelanforderungen bei Anschluss mit V-Rahmenklemmen:

- ☐ Es dürfen ausschließlich Kupfer- oder Aluminiumkabel verwendet werden.
- ☐ Die Kabel müssen für die maximale PV-Spannung ausgelegt sein.
- ☐ Die Kabel müssen eine doppelte oder verstärkte Isolierung haben.
- ☐ Maximale Anzahl der Kabel pro Potential: 2
- ☐ Zulässiger Kabelquerschnitt: 70 mm^2 ... 300 mm^2
- ☐ Zulässiger Leiterquerschnitt:

Kabelart	Leiterquerschnitt pro Potential
Rund, eindrähtig	70 mm^2 ... 150 mm^2
Rund, mehrdrähtig	70 mm^2 ... 300 mm^2
Sektorförmig, eindrähtig	70 mm^2 ... 240 mm^2
Sektorförmig, mehrdrähtig	70 mm^2 ... 240 mm^2

Zusätzlich benötigtes Montagematerial (nicht im Lieferumfang enthalten):

- ☐ Sauberes Tuch
- ☐ Ethanolreiniger

6.3.4.2 Rahmenklemme an Sammelschiene installieren

Aufbau des Anschlusses mit einer Rahmenklemme

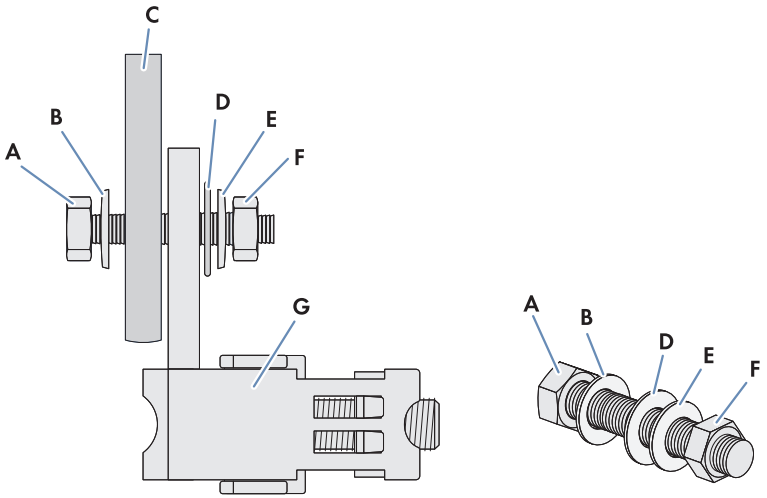


Abbildung 13: Aufbau des Anschlusses mit einer Rahmenklemme

Position	Bezeichnung
A	Schraube M12
B	Unterlegscheibe
C	Verzinnte Sammelschiene aus Kupfer
D	Kotflügelscheibe
E	Spannscheibe
F	Mutter M12
G	Rahmenklemme

Rahmenklemme an Sammelschiene installieren

1. Sicherstellen, dass der DC-Unterverteiler ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist (siehe Kapitel 8 "Freischalten und wieder zuschalten", Seite 47).
2. Sicherstellen, dass der Wechselrichter DC-seitig spannungsfrei geschaltet ist und gegen Wiedereinschalten gesichert ist (siehe Anleitung des Wechselrichters).
3. Im DC-Unterverteiler an den Sammelschienen das Befestigungsmaterial für die DC-Hauptkabel entfernen.

4. Kontaktflächen an der Sammelschiene und Rahmenklemme mit einem sauberen Tuch und Ethanolreiniger säubern und nach der Reinigung nicht mehr berühren.
5. Die Rahmenklemmen an der Sammelschiene montieren (Drehmoment: 60 Nm). Dabei ausschließlich das Befestigungsmaterial verwenden, das an den Sammelschienen befestigt war.

6.3.4.3 Kupferkabel an V-Rahmenklemme installieren

⚠ WARNUNG

Brandgefahr durch Kontaktausfall

Fett auf dem Gewindestift kann dazu führen, dass das Anzugsmoment nicht mehr erreicht wird. Ein Kontaktausfall und erhöhte Übergangswiderstände sind die Folgen. Dadurch können Bauteile überhitzen und Feuer fangen.

- Die Adern von unten in die Rahmenklemme einführen. Dabei sicherstellen, dass kein Fett auf den Gewindestift gelangt.

Vorgehen:

1. Sicherstellen, dass der DC-Unterverteiler ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist (siehe Kapitel 8 "Freischalten und wieder zuschalten", Seite 47).
2. Sicherstellen, dass der Wechselrichter DC-seitig spannungsfrei geschaltet ist und gegen Wiedereinschalten gesichert ist (siehe Anleitung des Wechselrichters).
3. Den Gewindestift der Rahmenklemme mit einem Innensechskant-Schlüssel aufdrehen.
4. Bei Verwendung eines Kabels mit einem Kabelquerschnitt von 185 mm^2 ... 300 mm^2 den Einsatz in der Rahmenklemme entnehmen und gedreht wieder einsetzen. Dabei ist auf dem Einsatz der Rahmenklemme ein kleiner und ein großer Klemmbereich angegeben. Der Einsatz muss wieder so wieder eingesetzt werden, dass die Seite des Einsatzes für den größeren Klemmbereich zum einzuklemmenden DC-Hauptkabel zeigt.
5. Die DC-Hauptkabel durch die entsprechenden Gehäuseöffnungen (siehe Kapitel 6.1, Seite 25) mit dem entsprechenden Dichteinsatz in den DC-Unterverteiler führen (siehe Kapitel 12.1, Seite 63). Dabei auf korrekte Polarität achten.
6. Die DC-Hauptkabel 35 mm abisolieren.
7. Jeweils 1 DC-Hauptkabel an einer Rahmenklemme anschließen. Dabei die Adern von unten in die Rahmenklemme einführen und den Gewindestift der Rahmenklemme festdrehen (Drehmoment: 32 Nm).
8. Sicherstellen, dass die DC-Hauptkabel fest sitzen.
9. Die DC-Hauptkabel an der externen Kabelabfangschiene fixieren.

6.3.4.4 Aluminiumkabel an V-Rahmenklemme installieren

Bei Kontakt mit Sauerstoff bildet sich auf Aluminiumflächen eine Oxidschicht. Die Oxidschicht führt zu erhöhten Übergangswiderständen. Daher müssen die Adern der Aluminiumkabel unmittelbar vor dem Anschluss gereinigt werden. Wenn der Anschluss nicht sofort nach der Reinigung erfolgt, müssen die Kabelenden gefettet werden. Dadurch wird die erneute Bildung einer Oxidschicht verhindert. Es wird empfohlen die gefetteten Adern innerhalb von 8 Stunden an die Rahmenklemmen anzuschließen.

⚠ WARNUNG

Brandgefahr durch den Anschluss verschmutzter oder oxidierter Aluminiumkabel

Durch den Anschluss von verschmutzten oder oxidierten DC-Hauptkabeln verringert sich die Stromtragfähigkeit der stromführenden Klemmverbindungen und die Übergangswiderstände erhöhen sich. Dadurch können Bauteile überhitzen und Feuer fangen.

- Nur gereinigte und oxidfreie Leiter der Aluminiumkabel anschließen.
- Sicherstellen, dass die Leiter frei von Eisenpartikeln sind.
- Die Adern innerhalb von 10 Minuten nach der Reinigung an die Klemmen anschließen.

⚠ WARNUNG

Brandgefahr durch Kontaktausfall

Fett auf dem Gewindestift kann dazu führen, dass das Anzugsmoment nicht mehr erreicht wird. Ein Kontaktausfall und erhöhte Übergangswiderstände sind die Folgen. Dadurch können Bauteile überhitzen und Feuer fangen.

- Die Adern von unten in die Rahmenklemme einführen. Dabei sicherstellen, dass kein Fett auf den Gewindestift gelangt.

Vorgehen:

1. Sicherstellen, dass der DC-Unterverteiler ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist (siehe Kapitel 8 "Freischalten und wieder zuschalten", Seite 47).
2. Sicherstellen, dass der Wechselrichter DC-seitig spannungsfrei geschaltet ist und gegen Wiedereinschalten gesichert ist (siehe Anleitung des Wechselrichters).
3. Den Gewindestift der Rahmenklemme mit einem Innensechskant-Schlüssel (SW 6) aufdrehen.

   Bei Verwendung eines Kabels mit einem Kabelquerschnitt von 185 mm^2 ... 300 mm^2 den Einsatz in der Rahmenklemme entnehmen und gedreht wieder einsetzen. Dadurch wird der Klemmbereich der Rahmenklemme vergrößert.

   Tipp: Auf dem Einsatz der Rahmenklemme ist ein kleiner und ein großer Klemmbereich angegeben. Der Einsatz muss so eingesetzt werden, dass die Seite des Einsatzes für den größeren Klemmbereich zum einzuklemmenden DC-Hauptkabel zeigt.
4. Die DC-Hauptkabel durch die entsprechenden Gehäuseöffnungen (siehe Kapitel 6.1, Seite 25) mit dem entsprechenden Dichteinsatz in den DC-Unterverteiler führen (siehe Kapitel 12.1, Seite 63). Dabei auf korrekte Polarität achten.
5. Die DC-Hauptkabel 35 mm abisolieren.

6. Die Adern des DC-Hauptkabels von eventuell vorhandener Oxidschicht reinigen, z. B. mit einem scharfen Messer. Dabei keine Feilen, Schmirgelpapier oder Bürsten verwenden.
7. Sicherstellen, dass keine erneute Verschmutzung der Adern auftritt.
8. Wenn Sie die Adern nicht innerhalb von 10 Minuten nach der Reinigung anschließen, die Adern fetten. Dadurch verhindern Sie die Bildung einer Oxidschicht.
9. Den Gewindestift der Rahmenklemme mit einem Innensechskant-Schlüssel aufdrehen.
10. Jeweils 1 DC-Hauptkabel an einer Rahmenklemme anschließen. Dabei die Adern von unten in die Rahmenklemme einführen und den Gewindestift der Rahmenklemme festdrehen (Drehmoment: 32 Nm).
11. Sicherstellen, dass die DC-Hauptkabel fest sitzen.
12. Die DC-Hauptkabel an der externen Kabelabfangschiene fixieren.

6.4 Ethernet-Kabel anschließen

An jeden String-Monitoring-Kommunikationsanschluss des Wechselrichters können bis zu 10 SMA String-Monitore in Linientopologie angeschlossen werden (Anzahl der String-Monitoring-Kommunikationsanschlüsse siehe Anleitung des Wechselrichters).

Der Anschluss der Ethernet-Kabel erfolgt an LSA+ Klemmen der Elektronikbaugruppe mittels LSA+ Auflegewerkzeug.

i Störung der Datenübertragung durch ungeschirmte Energiekabel

Ungeschirmte Energiekabel erzeugen im Betrieb ein elektromagnetisches Feld, das die Datenübertragung von Netzwerkkabeln stören kann.

- Beim Verlegen von Netzwerkkabeln folgende Mindestabstände zu ungeschirmten Energiekabeln einhalten:
  - Bei Verlegung ohne Trennsteg: mindestens 200 mm
  - Bei Verlegung mit Trennsteg aus Aluminium: mindestens 100 mm
  - Bei Verlegung mit Trennsteg aus Stahl: mindestens 50 mm

Anforderungen an Ethernet-Kabel:

☐ Kabelart: Kupfer-Doppelader

☐ Anzahl der Aderpaare und Aderquerschnitt: 4 x 2 x 0,125 mm^2 ... 0,205 mm^2

☐ Kabeltyp: mindestens Cat5 mit Schirmung S-UTP, F-UTP oder höher

☐ Maximale Kabellänge: 100 m

Anlagentopologie Ethernet-Kommunikation:

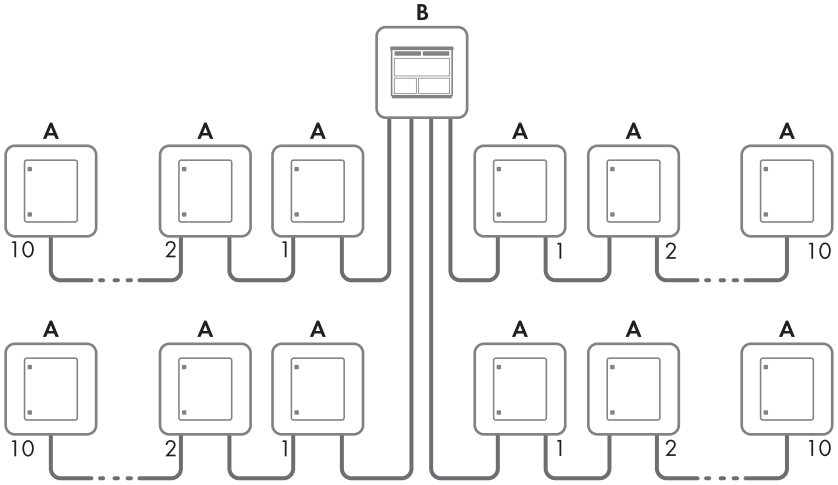


Abbildung 14: Anlagentopologie Ethernet-Kommunikation mit SMA String-Monitor (Beispiel)

Position	Bezeichnung
A	SMA String-Monitor
B	Wechselrichter (Beispiel)

Zusätzlich benötigtes Montagmaterial (nicht im Lieferumfang enthalten):

☐ LSA+ Auflegewerkzeug

ACHTUNG

Beschädigung der Baugruppe durch Verwendung von ungeeignetem Werkzeug

Die Verwendung ungeeigneter Werkzeuge kann zur Beschädigung der Baugruppe führen.

- Zum Anschluss des Ethernet-Kabels ausschließlich ein LSA+ Auflegewerkzeug verwenden.

Vorgehen:

1. Die Ethernet-Kabel durch die entsprechende Gehäuseöffnung (siehe Kapitel 6.1, Seite 25) in den DC-Unterverteiler führen (siehe Kapitel 12.1, Seite 63).
2. Das Ethernet-Kabel für den Anschluss vorbereiten:
   - Am Ende des Ethernet-Kabels, das an den DC-Unterverteiler angeschlossen werden soll, 44 mm Kabelmantel entfernen.
   - Den Kabelschirm auf 15 mm kürzen.
   - Den Kabelschirm auf den Kabelmantel umschlagen.
3. Die Ethernet-Kabel mit dem Kabelschirm in die Schirmklammer drücken. Dabei muss der Kabelschirm möglichst vollständig unter der Schirmklammer eingeklemmt sein.

4. Das Ethernet-Kabel an den Eingang der Elektronikbaugruppe **X9 / LAN IN** und gegebenenfalls das Ethernet-Kabel an den Ausgang der Elektronikbaugruppe **X7 / LAN OUT** anschließen. Dabei das LSA+ Auflegewerkzeug verwenden und alle 8 Adern an die Elektronikbaugruppe anschließen.

Signal	Anschluss X7 und X9	EIA/TIA 568B (achtadrig) Aderfarbe
TX+	wh/or	weiß/orange
TX-	or	orange/weiß oder orange
RX+	wh/gn	weiß/grün
nicht belegt	bl	blau/weiß oder blau
nicht belegt	wh/bl	weiß/blau
RX-	gn	grün/weiß oder grün
nicht belegt	wh/br	weiß/braun
nicht belegt	br	braun/weiß oder braun

5. Die überstehenden Adern abtrennen.
6. Sicherstellen, dass die Ethernet-Kabel fest sitzen.
7. Die Ethernet-Kabel mit einem Kabelbinder an der Zugentlastung im DC-Unterverteiler befestigen.
8. Das Ethernet-Kabel für den Kommunikationsausgang im Wechselrichter anschließen (siehe Anleitung des Wechselrichters) oder im nächsten DC-Unterverteiler im Kommunikationsbus.
9. Die Ethernet-Kabel an der externen Kabelabfangschiene fixieren.

6.5 Anschluss Sensoren

6.5.1 Temperatursensoren anschließen

Sie können 2 Temperatursensoren, z. B. Umgebungstemperatursensor oder Modultemperatursensor im DC-Unterverteiler anschließen. Die Messwerte der Temperatursensoren werden auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters angezeigt. Die Sensoren können in Zwei-, Drei- oder Vierleitertechnik angeschlossen werden.

Kabelanforderungen:

☐ Leiterquerschnitt: 0,08 mm^2 ... 1,00 mm^2

☐ Kabelaußendurchmesser: 3,2 mm ... 6,5 mm

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

☐ 1 Umgebungstemperatursensor bzw. 1 Modultemperatursensor

☐ 1 Anschlusskabel

Voraussetzung:

☐ Der Sensor muss für den Anschluss an die Temperatureingänge des DC-Unterverteilers technisch geeignet sein (siehe Kapitel 13, Seite 66).

Verschaltungsübersicht

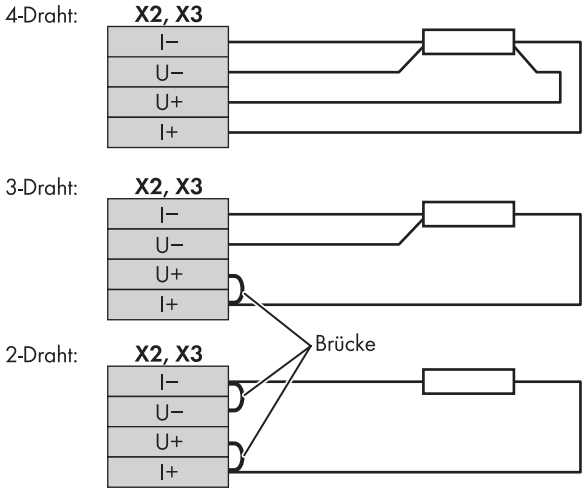


Abbildung 15: Anschluss **X2** oder **X3** am Temperatursensor

Vorgehen:

1. Das Kabel an den Sensor anschließen (siehe Anleitung des Herstellers). Dabei die nicht benötigten Adern bis zum Kabelschirm kürzen und die Aderfarben notieren.
2. Das andere Ende des Kabels durch die entsprechende Gehäuseöffnung (siehe Kapitel 6.1, Seite 25) in den DC-Unterverteiler führen (siehe Kapitel 12.1, Seite 63).
3. Das Kabel für den Anschluss vorbereiten:
   - Am Ende des Kabels 40 mm Kabelmantel entfernen.
   - Die Adern 6 mm abisolieren.
4. Das Kabel bis zur Höhe des Anschlusses **X2** oder **X3** (siehe Kapitel 4.4, Seite 17) der Elektronikbaugruppe durch den Kabelkanal führen und durch einen der seitlichen Schlitze des Kabelkanals wieder herausführen. Dabei kann die Abdeckung des Kabelkanals abgenommen und anschließend wieder befestigt werden.
5. Das Kabel gemäß Schaltplan an die Elektronikbaugruppe an den Anschluss **X2** oder **X3** (siehe Kapitel 4.4, Seite 17) anschließen. Dabei die Pin-Belegung beachten.
6. Das Kabel an der Kabelabfangschiene im DC-Unterverteiler befestigen.

6.5.2 Einstrahlungssensor oder Windsensor an Analog-Eingang anschließen

Sie können 1 Einstrahlungssensor oder 1 Windsensor im DC-Unterverteiler anschließen. Die Messwerte der Sensoren werden auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters angezeigt.

Kabelanforderungen:

☐ Adernanzahl: Mindestens 2

- ☐ Schirmung: Ja
- ☐ Leiterquerschnitt: 0,08 mm^2 ...1 mm^2
- ☐ Maximale Kabellänge: 30 m
- ☐ Kabelaußendurchmesser: 3,2 mm ... 6,5 mm

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

- ☐ 1 Einstrahlungssensor oder 1 Windsensor
- ☐ 1 Anschlusskabel

Voraussetzung:

- ☐ Der Sensor muss für den Anschluss an den Analog-Eingang des DC-Unterverteilers technisch geeignet sein (siehe Kapitel 13, Seite 66).

Verschaltungsübersicht

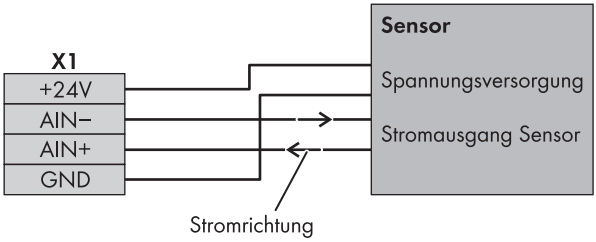


Abbildung 16: Anschluss **X1** am Einstrahlungssensor oder Windsensor

Vorgehen:

1. Das Kabel an den Sensor anschließen (siehe Anleitung des Herstellers). Dabei die nicht benötigten Adern bis zum Kabelschirm kürzen und die Aderfarben notieren.
2. Das andere Ende des Kabels durch die entsprechende Gehäuseöffnung (siehe Kapitel 6.1, Seite 25) in den DC-Unterverteiler führen (siehe Kapitel 12.1, Seite 63).
3. Das Kabel für den Anschluss vorbereiten:
   - Am Ende des Kabels 40 mm Kabelmantel entfernen.
   - Die Adern 6 mm abisolieren.
4. Das Kabel bis zur Höhe des Anschlusses **X1** (siehe Kapitel 4.4, Seite 17) der Elektronikbaugruppe durch den Kabelkanal führen und durch einen der seitlichen Schlitze des Kabelkanals wieder herausführen. Dabei kann die Abdeckung des Kabelkanals abgenommen und anschließend wieder befestigt werden.
5. Das Kabel gemäß Schaltplan an die Elektronikbaugruppe an den Anschluss **X1** (siehe Kapitel 4.4, Seite 17) anschließen. Dabei die Pin-Belegung beachten.
6. Das Kabel an der Kabelabfangschiene im DC-Unterverteiler befestigen.

6.6 Gegenstelle an digitalen Eingang anschließen

Sie können z. B. einen Fernmeldekontakt an den digitalen Eingang des DC-Unterverteilers anschließen.

Kabelanforderungen:

- ☐ Adernanzahl: Mindestens 2
- ☐ Leiterquerschnitt: 0,08 mm^2 ... 1 mm^2
- ☐ Maximale Kabellänge: 30 m
- ☐ Kabelaußendurchmesser: 3,2 mm ... 6,5 mm

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

- ☐ 1 Gegenstelle
- ☐ 1 Anschlusskabel

Voraussetzung:

- ☐ Die Gegenstelle muss für den Anschluss an den Digital-Eingang des DC-Unterverteilers technisch geeignet sein (siehe Kapitel 13, Seite 66).

Vorgehen:

1. Das Kabel an die Gegenstelle anschließen (siehe Anleitung des Herstellers). Dabei die nicht benötigten Adern bis zum Kabelschirm kürzen und die Aderfarben notieren.
2. Das andere Ende des Kabels durch die entsprechende Gehäuseöffnung (siehe Kapitel 6.1, Seite 25) in den DC-Unterverteiler führen (siehe Kapitel 12.1, Seite 63).
3. Das Kabel für den Anschluss vorbereiten:
   - Am Ende des Kabels 40 mm Kabelmantel entfernen.
   - Die Adern 6 mm abisolieren.
4. Das Kabel bis zur Höhe des Anschlusses **X4** (siehe Kapitel 4.4, Seite 17) der Elektronikbaugruppe durch den Kabelkanal führen und durch einen der seitlichen Schlitze des Kabelkanals wieder herausführen. Dabei kann die Abdeckung des Kabelkanals abgenommen und anschließend wieder befestigt werden.
5. Das Kabel gemäß Schaltplan an die Elektronikbaugruppe an den Anschluss **X4** (siehe Kapitel 4.4, Seite 17) anschließen. Dabei die Pin-Belegung beachten.
6. Das Kabel an der Kabelabfangschiene im DC-Unterverteiler befestigen.

6.7 Gegenstelle an digitalen Ausgang anschließen

Sie können z. B. eine Warnleuchte an den digitalen Ausgang des DC-Unterverteilers anschließen.

Kabelanforderungen:

- ☐ Adernanzahl: Mindestens 2
- ☐ Leiterquerschnitt: 0,5 mm^2 ... 6 mm^2
- ☐ Maximale Kabellänge: 30 m
- ☐ Kabelaußendurchmesser: 3,2 mm ... 10,2 mm

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

- ☐ 1 Gegenstelle
- ☐ 1 Anschlusskabel

Voraussetzung:

☐ Die Gegenstelle muss für den Anschluss an den Digital-Ausgang des DC-Unterverteilers technisch geeignet sein (siehe Kapitel 13, Seite 66).

Vorgehen:

1. Das Kabel an die Gegenstelle anschließen (siehe Anleitung des Herstellers). Dabei die nicht benötigten Adern bis zum Kabelschirm kürzen und die Aderfarben notieren.
2. Das andere Ende des Kabels durch die entsprechende Gehäuseöffnung (siehe Kapitel 6.1, Seite 25) in den DC-Unterverteiler führen (siehe Kapitel 12.1, Seite 63).
3. Das Kabel für den Anschluss vorbereiten:
   - Am Ende des Kabels 80 mm Kabelmantel entfernen.
   - Die Adern 12 mm abisolieren.
4. Das Kabel gemäß Schaltplan an die Elektronikbaugruppe an den Anschluss **X10** (siehe Kapitel 4.4, Seite 17). Dabei die Pin-Belegung beachten.
5. Das Kabel an der Kabelabfangschiene im DC-Unterverteiler befestigen.

6.8 Installation der String-Kabel

6.8.1 Voraussetzungen für die Installation der String-Kabel

Voraussetzung:

☐ Bis auf die Installation der String-Kabel müssen die Installationsarbeiten abgeschlossen sein.

Anforderungen an die PV-Module pro Eingang:

☐ Die Grenzwerte für die Eingangsspannung und den Eingangsstrom des DC-Unterverteilers müssen eingehalten sein (siehe Kapitel 13, Seite 66).

☐ Am statistisch kältesten Tag darf die Leerlaufspannung des PV-Generators niemals die maximale Eingangsspannung des DC-Unterverteilers überschreiten.

☐ Die positiven Anschlusskabel der PV-Module müssen mit den positiven DC-Steckverbindern ausgestattet sein (Informationen zum Konfektionieren der DC-Steckverbinder siehe Installationsanleitung der DC-Steckverbinder).

☐ Die negativen Anschlusskabel der PV-Module müssen mit den negativen DC-Steckverbindern ausgestattet sein (Informationen zum Konfektionieren der DC-Steckverbinder siehe Installationsanleitung der DC-Steckverbinder).

i Einsatz von Y-Adaptern zur Parallelschaltung von Strings

Die Y-Adapter dürfen nicht verwendet werden, um den DC-Stromkreis unter Last zu unterbrechen.

- Um den DC-Stromkreis zu unterbrechen, den DC-Unterverteiler spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 8.2, Seite 48).

6.8.2 String-Kabel installieren

Der SMA String-Monitor ist werkseitig mit String-Kabelbäumen und DC-Steckverbindern ausgestattet.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag bei anliegender PV-Spannung

Durch den Anschluss der String-Kabel stehen die Elektronikbaugruppe und andere spannungsführende Bauteile unter Spannung. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Bei allen Arbeiten geeignete Schutzausrüstung tragen.
- Keine spannungsführenden Bauteile berühren.
- Die String-Kabel am Schluss der Installationsarbeiten installieren.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Lichtbogen

Beim Stecken oder Trennen der DC-Steckverbinder oder der Sicherungssteckverbinder unter Last und bei einem verpolten Anschluss der DC-Steckverbinder kann ein Lichtbogen entstehen. Bei einem Lichtbogenereignis sind Tod oder schwere Verletzungen die Folge.

- Korrekte Polarität der PV-Strings vor Anschluss sicherstellen.
- DC-Steckverbinder oder Sicherungssteckverbinder nur im lastfreien Zustand stecken oder trennen.
- Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Anleitung des DC-Unterverteilers).
- Geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

ACHTUNG

Beschädigung der DC-Steckverbinder durch Verwendung von Kontaktreinigern oder anderen Reinigungsmitteln

In einigen Kontaktreinigern oder anderen Reinigungsmitteln können Stoffe enthalten sein, die den Kunststoff der DC-Steckverbinder zersetzen.

- Die DC-Steckverbinder nicht mit Kontaktreinigern oder anderen Reinigungsmitteln behandeln.

ACHTUNG

Beschädigung des DC-Unterverteilers durch eindringende Feuchtigkeit

Der DC-Unterverteiler ist nur dicht, wenn alle nicht benötigten DC-Eingänge des DC-Unterverteilers mit passenden Schutzkappen auf den DC-Steckverbindern verschlossen sind.

- Bei nicht benötigten DC-Eingängen des DC-Unterverteilers passende Schutzkappen des SUNCLIX-Stecksystems auf die DC-Steckverbinder der String-Kabel des DC-Unterverteilers stecken.
  Die Schutzkappen sind bei Phoenix Contact erhältlich.

Kabelanforderungen:

☐ Kabeltyp: PV 1-F

☐ Leiterquerschnitt bei 6 mm^2 DC-Steckverbinder: 2,5 mm^2 ... 6,0 mm^2

- ☐ Kabeldurchmesser bei 6 mm² DC-Steckverbinder: 5,0 mm ... 8,0 mm
- ☐ Leiterquerschnitt bei 16mm² DC-Steckverbinder: 6,0 mm² ... 16,0 mm²
- ☐ Kabeldurchmesser bei 16 mm² DC-Steckverbinder: 5,5 mm ... 10,0 mm

Zusätzlich benötigtes Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

- ☐ Wenn nicht alle DC-Eingänge benötigt werden:
  Schutzkappen des SUNCLIX-Stecksystems für DC-Steckverbinder

Vorgehen:

1. Sicherstellen, dass der DC-Unterverteiler ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist (siehe Kapitel 8 "Freischalten und wieder zuschalten", Seite 47).
2. Sicherstellen, dass kein Erdschluss im PV-Generator vorliegt (siehe Serviceanleitung unter www.SMA-Solar.com).
3. Am DC-Unterverteiler die Schutzfolien von den Kabelbäumen für den Anschluss der PV-Strings entfernen.
4. Wenn Sicherungssteckverbinder verwendet werden, die Sicherungssteckverbinder an den konfektionierten DC-Steckverbindern der String-Kabel der PV-Module installieren (siehe Installationsanleitung "IFCON Inline-Fuse-Connector-Set16").
5. Die String-Kabel PV+ der PV-Module an den DC-Unterverteiler anschließen:
   - Die konfektionierten DC-Steckverbinder der String-Kabel (PV+) der PV-Module an den String-Kabelbaum (PV+) des DC-Unterverteilers anschließen:
     - Wenn Sicherungssteckverbinder verwendet werden, die Sicherungssteckverbinder der String-Kabel (PV+) der PV-Module an den String-Kabelbaum (PV+) des DC-Unterverteilers stecken.
       ☑ Die Sicherungssteckverbinder rasten hörbar ein.
     - Wenn keine Sicherungssteckverbinder verwendet werden, die konfektionierten DC-Steckverbinder der String-Kabel (PV+) der PV-Module an die DC-Steckverbinder des String-Kabelbaums (PV+) des DC-Unterverteilers stecken.
       ☑ Die DC-Steckverbinder rasten hörbar ein.
6. Die String-Kabel PV– der PV-Module an den DC-Unterverteiler anschließen:
   - Die konfektionierten DC-Steckverbinder der String-Kabel (PV–) der PV-Module an den String-Kabelbaum (PV–) des DC-Unterverteilers anschließen:
     - Wenn Sicherungssteckverbinder verwendet werden, die Sicherungssteckverbinder der String-Kabel (PV–) der PV-Module an den String-Kabelbaum (PV–) des DC-Unterverteilers stecken.
       ☑ Die Sicherungssteckverbinder rasten hörbar ein.
     - Wenn keine Sicherungssteckverbinder verwendet werden, die konfektionierten DC-Steckverbinder der String-Kabel (PV–) der PV-Module an die DC-Steckverbinder des String-Kabelbaums (PV–) des DC-Unterverteilers stecken.
       ☑ Die DC-Steckverbinder rasten hörbar ein.
7. Sicherstellen, dass alle DC-Steckverbinder fest sitzen.

8. Nicht benötigte Anschlüsse an den String-Kabelbäumen des DC-Unterverteilers mit Schutzkappen des SUNCLIX-Stecksystems für DC-Steckverbinder verschließen. Dadurch dichten Sie die DC-Steckverbinder ab.
9. Die String-Kabel an der externen Kabelabfangschiene fixieren.

7 DC-Unterverteiler in Betrieb nehmen

Bei der Inbetriebnahme muss das Inbetriebnahmeprotokoll des Wechselrichters ausgefüllt werden.

Voraussetzungen:

- ☐ Der DC-Lasttrennschalter muss ausgeschaltet sein.
- ☐ Die DC-Hauptkabel müssen am Wechselrichter oder DC-Hauptverteiler angeschlossen und freigeschaltet sein.
- ☐ Es liegt keine Rückspannung vom Wechselrichter an.
- ☐ Die Versorgungsspannung des DC-Unterverteilers muss anliegen.
- ☐ Alle Anschlüsse müssen gemäß dieser Anleitung durchgeführt sein (siehe Kapitel 6, Seite 25).
- ☐ Korrekte Polarität aller Anschlüsse muss sichergestellt und dokumentiert sein.
- ☐ Der Boden um den DC-Unterverteiler muss befestigt und begehbar sein.

Vorgehen:

1. Inbetriebnahmeprotokoll ausfüllen.
2. Den DC-Unterverteiler zuschalten (siehe Kapitel 8.3, Seite 49).

8 Freischalten und wieder zuschalten

8.1 Sicherheit beim Freischalten und Wiederzuschalten

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch anliegende Spannung

An den spannungsführenden Bauteilen des DC-Unterverteilers liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Keine spannungsführenden Bauteile berühren.
- Warnhinweise am Produkt und in der Dokumentation beachten.
- Alle Sicherheitshinweise des Modulherstellers beachten.
- Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Kapitel 8.2, Seite 48).

⚠ WARNUNG

Lebensgefährlicher Stromschlag durch beschädigten DC-Lasttrennschalter

Durch Schalten des DC-Lasttrennschalters bei Temperaturen unterhalb des Grenzwerts kann der DC-Lasttrennschalter beschädigt werden. Der Grenzwert beträgt: –25 °C. Eine einwandfreie Trennfunktion ist dann nicht mehr gewährleistet.

Durch Schalten des DC-Lasttrennschalters bei sichtbaren Beschädigungen ist eine einwandfreie Trennfunktion ebenso nicht mehr gewährleistet.

An Bauteilen, die nicht einwandfrei getrennt sind, liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Den DC-Lasttrennschalter bei Temperaturen unterhalb des Grenzwerts nicht schalten. Der Grenzwert beträgt: –25 °C.
- Den DC-Lasttrennschalter bei sichtbaren Beschädigungen nicht schalten.

⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Sicherungssteckverbinder

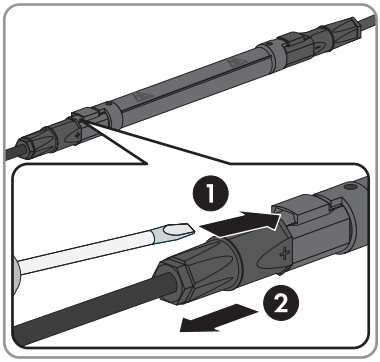
Die Sicherungssteckverbinder werden im Betrieb bis zu 90 °C heiß. Berühren der Sicherungssteckverbinder kann zu Verbrennungen führen.

- Die Sicherungssteckverbinder nur mit geeigneter Schutzausrüstung berühren.
- Heiße, demontierte Sicherungssteckverbinder so ablegen, dass ein versehentliches Berühren nicht möglich ist.
- Die Sicherungssteckverbinder so montieren, dass eine Luftzirkulation um die Sicherungssteckverbinder möglich ist. Eine Kühlung der Sicherungssteckverbinder durch die Umgebungsluft ist zwingend notwendig.
- Die Sicherungssteckverbinder so montieren, dass ein versehentliches Berühren nicht möglich ist. Dabei darf die Luftzirkulation um die Sicherungssteckverbinder nicht verhindert werden.

8.2 DC-Unterverteiler freischalten

1. Den Wechselrichter DC-seitig freischalten und gegen Wiedereinschalten sichern (siehe Anleitung des Wechselrichters).
2. Falls vorhanden, die externe Versorgungsspannung des DC-Unterverteilers freischalten (siehe Anleitung des Wechselrichters bzw. Anleitung der externen Spannungsquelle).
3. Alle im DC-Anschlussbereich des Wechselrichters parallel geschalteten DC-Unterverteiler freischalten und gegen Wiedereinschalten sichern (siehe Anleitung des jeweiligen DC-Unterverteilers).
   Wie Sie den in dieser Anleitung beschriebenen DC-Unterverteiler freischalten, ist in den folgenden Schritten beschrieben.
4. Die Tür des DC-Unterverteilers öffnen.
5. Den DC-Lasttrennschalter ausschalten, indem Sie den Drehgriff am DC-Lasttrennschalter auf **0** (**OFF**, grüner Bereich) stellen.
   Dadurch wird der am DC-Unterverteiler angeschlossene PV-Generator vom Wechselrichter getrennt.
   ☑ Der Pfeil am Drehgriff zeigt auf **0** (**OFF**, grüner Bereich). Der Drehgriff ist in einer waagerechten Position.
6. Den DC-Lasttrennschalter gegen Wiedereinschalten sichern. Dazu können Sie ein Vorhängeschloss (Durchmesser: max. 6 mm) am roten Innenteil am Drehgriff befestigen. Das rote Innenteil können Sie von unten herausdrücken.
7. Lastfreiheit der String-Eingänge sicherstellen.

8. Alle DC-Steckverbinder entriegeln und abziehen. Dazu einen Schraubendreher oder einen abgewinkelten Federstecher (Klingenbreite: 3,5 mm) in einen der seitlichen Schlitze stecken und die DC-Steckverbinder gerade abziehen. Dabei nicht am Kabel ziehen.



9. Spannungsfreiheit des DC-Unterverteilers feststellen.
   Tipp: Nutzen Sie die Spannungsprüfpunkte in der Schutzabdeckung, um die Spannung im DC-Unterverteiler zu messen.
10. Wenn Arbeiten bei geschlossener Tür des DC-Unterverteilers möglich sind, die Tür schließen.
11. Wenn Arbeiten bei geöffneter Tür des DC-Unterverteilers nötig sind, die Tür gegen Zufallen sichern.

8.3 DC-Unterverteiler wieder zuschalten

1. Die Tür des DC-Unterverteilers öffnen.
2. Sicherstellen, dass der DC-Lasttrennschalter im DC-Unterverteiler ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.
3. Sicherstellen, dass kein Erdschluss im PV-Generator vorliegt (siehe Serviceanleitung unter www.SMA-Solar.com).
4. Schutzabdeckungen des DC-Unterverteilers wieder montieren (siehe Kapitel 12.2, Seite 64).
5. Alle DC-Steckverbinder an den DC-Unterverteiler anschließen.
6. Wenn zur Sicherung gegen Wiedereinschalten ein Schloss am Drehgriff des DC-Lasttrennschalters angebracht ist, Schloss entfernen.
7. Den DC-Lasttrennschalter einschalten, indem Sie den Drehgriff am DC-Lasttrennschalter auf **I** (**ON**, roter Bereich) stellen.
   ☑ Der Pfeil am Drehgriff zeigt auf **I** (**ON**, roter Bereich). Der Drehgriff ist in einer senkrechten Position.
8. Die Tür des DC-Unterverteilers schließen.
9. Alle anderen DC-Unterverteiler wieder zuschalten (siehe Anleitung des jeweiligen DC-Unterverteilers).
10. Den Wechselrichter wieder zuschalten (siehe Anleitung des Wechselrichters).
11. Falls vorhanden, die externe Versorgungsspannung des DC-Unterverteilers wieder zuschalten (siehe Anleitung des Wechselrichters bzw. Anleitung der externen Spannungsquelle).

9 Störungsbehebung

9.1 LED-Zustände

9.1.1 LEDs des Status des SMA String-Monitors

Eine Übersicht der LEDs erhalten Sie in Kapitel 4.7, Seite 20.

LED	Zustand	Ursache und Abhilfe
UPD (gelb)	aus	Im Moment findet kein Update statt.
	blinkt	Im Moment findet ein Update statt.
ERR (rot)	an	Die Elektronikbaugruppe ist defekt. **Abhilfe:** • Service kontaktieren (siehe Kapitel 15, Seite 75).
	aus	Normalbetrieb
AL (grün)	aus	Die Firmware ist fehlerhaft. **Abhilfe:** • Firmware des SMA String-Monitors aktualisieren (siehe Anleitung des Wechselrichters).
	an	Die Firmware ist fehlerhaft. **Abhilfe:** • Firmware des SMA String-Monitors aktualisieren (siehe Anleitung des Wechselrichters).
	blinkt	Die Firmware ist ok.
PWR (grün)	aus	Die Versorgungsspannung ist zu niedrig oder zu hoch. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass die Versorgungsspannung des DC-Unterverteilers ok ist: – Bei Verwendung der Stromversorgungsbaugruppe für die externe Stromversorgung (als Zubehör erhältlich) sicherstellen, dass die externe 230 V_{AC} Versorgungsspannung korrekt angeschlossen ist (siehe Anleitung "Stromversorgungsbaugruppe für die externe Stromversorgung für SMA String-Monitore"). – Sicherstellen, dass die Versorgungsspannung des DC-Unterverteilers aus dem PV-Feld korrekt angeschlossen ist.
	an	Die Versorgungsspannung ist ok.

LED	Zustand	Ursache und Abhilfe
COM (gelb)	aus	Im Moment findet kein Datenaustausch statt.
	an	Im Moment findet ein Datenaustausch statt.
	blinkt	Im Moment findet ein Datenaustausch statt.

9.1.2 LEDs der Netzwerkverbindung

LED	Zustand	Ursache und Abhilfe
LK/ACT (grün)	aus	Keine Netzwerkverbindung hergestellt. Der DC-Unterverteiler ist nicht an die Spannungsversorgung angeschlossen. **Abhilfe:** • Den DC-Unterverteiler an die Spannungsversorgung anschließen.
		Keine Netzwerkverbindung hergestellt. Das Netzwerkkabel ist am DC-Unterverteiler oder an den anderen Geräten im Kommunikationsbus nicht richtig angeschlossen. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass die Netzwerkkabel am DC-Unterverteiler richtig angeschlossen sind (siehe Kapitel 6.4, Seite 36). • Sicherstellen, dass die Netzwerkkabel an den anderen Geräten im Kommunikationsbus richtig angeschlossen sind.
		Keine Netzwerkverbindung hergestellt. Eine oder mehrere Netzwerkkomponenten, Netzwerkkabel oder Steckverbinder sind defekt oder beschädigt. **Abhilfe:** • Die defekten oder beschädigten Netzwerkkomponenten, Netzwerkkabel oder Steckverbinder austauschen.
	an	Netzwerkverbindung hergestellt.
	blinkt	Netzwerkverbindung hergestellt. Daten werden gesendet oder empfangen.

LED	Zustand	Ursache und Abhilfe
SPEED (gelb)	aus	Netzwerkverbindung hergestellt. Datenübertragungsrate beträgt bis zu 10 Mbit/s.
	an	Netzwerkverbindung hergestellt. Datenübertragungsrate beträgt bis zu 100 Mbit/s.

9.2 Update durchführen

Das Update des SMA String-Monitor wird über den SMA-Wechselrichter ausgeführt (siehe Anleitung des Wechselrichters).

10 Instandhaltung

10.1 Sicherheit bei der Instandhaltung

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch anliegende Spannung

An den spannungsführenden Bauteilen des Produkts liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Keine spannungsführenden Bauteile berühren.
- Vor allen Arbeiten das Produkt freischalten, wenn anliegende Spannung nicht zwingend erforderlich ist (siehe Kapitel 8 "Freischalten und wieder zuschalten", Seite 47).

⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Bauteile

Einige Bauteile des Produkts können sich während des Betriebes stark erhitzen. Das Berühren dieser Bauteile kann zu Verbrennungen führen.

- Warnhinweise an allen Bauteilen beachten.
- Entsprechend gekennzeichnete Bauteile während des Betriebes nicht berühren.
- Nach dem Ausschalten des Produkts warten, bis heiße Bauteile ausreichend abgekühlt sind.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

ACHTUNG

Sachschäden durch eindringenden Staub oder Feuchtigkeit

Durch das Eindringen von Staub oder Feuchtigkeit können Sachschäden entstehen und die Funktion des Produkts kann beeinträchtigt werden.

- Das Gehäuse nicht bei Niederschlag oder einer Luftfeuchtigkeit außerhalb des Grenzwerts öffnen. Der Grenzwert für die Luftfeuchtigkeit beträgt: 95 %.
- Wartungsarbeiten nur durchführen, wenn die Umgebung trocken und staubfrei ist.
- Der Betrieb des Produkts ist nur in geschlossenem Zustand gestattet.
- Bei Unterbrechung der Installationsarbeiten oder der Inbetriebnahme alle Gehäuseteile montieren.
- Das Gehäuse schließen und verriegeln.
- Das Produkt im geschlossenen Zustand lagern.
- Das Produkt an einem trockenen, überdachten Ort lagern.
- Die Temperatur am Lagerort muss im vorgegebenen Bereich liegen. Der Temperaturbereich beträgt: –40 °C ... +70 °C.

ACHTUNG

Beschädigung elektronischer Bauteile durch elektrostatische Entladung

Durch elektrostatische Entladungen können elektronische Bauteile beschädigt oder zerstört werden.

- Bei Arbeiten am Produkt ESD-Schutzvorschriften beachten.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Elektrostatische Ladung durch Berühren geerdeter Elemente ableiten. Erst dann elektronische Bauteile berühren.

10.2 Wartungsplan und Verbrauchsmaterialien

10.2.1 Hinweise zu Wartungsarbeiten

Widrige Umgebungsbedingungen verkürzen die Wartungsintervalle

Standort und Umgebungsbedingungen beeinflussen die Wartungsintervalle. Insbesondere die Reinigungsarbeiten und der Korrosionsschutz können je nach Aufstellbedingungen häufiger fällig werden.

- Wenn der DC-Unterverteiler bei widrigen Umgebungsbedingungen aufgestellt ist, wird empfohlen, die Wartungsintervalle zu verkürzen.
- Um den Wartungsbedarf festzustellen, wird eine halbjährliche optische Inspektion empfohlen.

Verbrauchs- und Wartungsmaterialien

Es sind nur Verbrauchs- und Wartungsmaterialien angegeben, die nicht zur Standardausstattung einer Elektrofachkraft gehören. Standardwerkzeuge und Materialien, wie zum Beispiel Drehmomentschlüssel, Phasenprüfer oder Schraubenschlüssel werden für jeden Wartungseinsatz vorausgesetzt.

Ersatzteile

Ersatzteile lassen sich über die Referenzkennzeichen und den Schaltplan identifizieren. Die Artikelnummern der einzelnen Ersatzteile können Sie der Ersatzteilliste entnehmen. Die Artikelnummern können Sie auch bei uns erfragen (siehe Kapitel 15 "Kontakt", Seite 75).

10.2.2 Wartungsarbeiten alle 24 Monate

Benötigte Wartungsmaterialien und Hilfsmittel:

- ☐ Talkum, Vaseline oder Wachs zur Pflege der Dichtungen
- ☐ Schleifleinen
- ☐ Entfetter
- ☐ Vom Hersteller des Überspannungsableiters zugelassenes Prüfgerät für Überspannungsableiter

Wartungstätigkeiten bei anliegender DC-Spannung

Tätigkeit	Siehe
DC-Lasttrennschalter prüfen	Kapitel 10.3.1, Seite 55

Wartungstätigkeiten im spannungsfreien Zustand

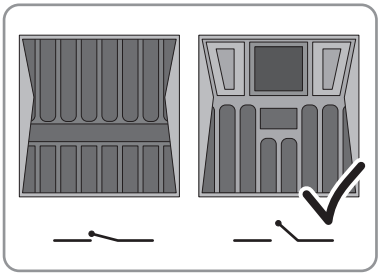
Tätigkeit	Siehe
Schutzabdeckungen prüfen	Kapitel 10.3.2, Seite 56
Sichtprüfung durchführen	Kapitel 10.3.3, Seite 56
Kondensatablauf prüfen	Kapitel 10.3.4, Seite 57
Druckausgleichsstopfen prüfen	Kapitel 10.3.5, Seite 57
Dichtungen prüfen	Kapitel 10.3.6, Seite 57
Aufkleber prüfen	Kapitel 10.3.7, Seite 58
LEDs prüfen	Kapitel 10.3.8, Seite 59
Schraub-, Klemm- und Steckverbindungen prüfen	Kapitel 10.3.9, Seite 59
Sicherungssteckverbinder* prüfen	Installationsanleitung des Sicherungssteckverbinders
Erdanschluss prüfen	Kapitel 10.3.11, Seite 60

* als Zubehör erhältlich

10.3 Wartungsarbeiten

10.3.1 DC-Lasttrennschalter prüfen

1. Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Kapitel 8.2, Seite 48).
2. Prüfen, ob der DC-Lasttrennschalter die Kontakte getrennt hat:
   - Bei Verwendung des Meldekontakt Sets (siehe Kapitel 14, Seite 73) auf der Benutzeroberfläche des Wechselrichters prüfen, ob der Schaltzustand des DC-Lasttrennschalters korrekt angezeigt wird.
   - Wenn kein Meldekontakt Set verwendet wird, anhand des Sichtfensters im DC-Lasttrennschalter prüfen, ob der Schalter offen ist.
     oder
     Mit einem Durchgangsprüfmessgerät eine Durchgangsprüfung machen.



10.3.2 Schutzabdeckungen prüfen

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch anliegende Spannung

An den spannungsführenden Bauteilen des DC-Unterverteilers liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Den Wechselrichter DC-seitig spannungsfrei schalten (siehe Anleitung des Wechselrichters).
- Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Kapitel 8.2, Seite 48).
- Alle im DC-Anschlussbereich des Wechselrichters parallel geschalteten DC-Unterverteiler freischalten (siehe Anleitung des jeweiligen DC-Unterverteilers).

Vorgehen:

1. Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Kapitel 8.2, Seite 48).
2. Prüfen, ob die Abdeckungen beschädigt sind (siehe Kapitel 4.3, Seite 15).
   Wenn die Abdeckungen beschädigt sind, diese ersetzen.
3. Prüfen, ob die Abdeckungen fest sitzen.
   Wenn die Abdeckungen nicht fest sitzen, die Befestigungsschrauben der Abdeckungen festdrehen.

10.3.3 Sichtprüfung durchführen

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch anliegende Spannung

An den spannungsführenden Bauteilen des DC-Unterverteilers liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Den Wechselrichter DC-seitig spannungsfrei schalten (siehe Anleitung des Wechselrichters).
- Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Kapitel 8.2, Seite 48).
- Alle im DC-Anschlussbereich des Wechselrichters parallel geschalteten DC-Unterverteiler freischalten (siehe Anleitung des jeweiligen DC-Unterverteilers).

Vorgehen:

1. Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Kapitel 8.2, Seite 48).
2. Prüfen, ob sich in oder auf dem DC-Unterverteiler und falls vorhanden auf den Sicherungssteckverbindern der String-Kabel Fremdstoffe oder Gegenstände befinden, die entflammbar sind oder die Betriebssicherheit auf andere Weise gefährden.
   Wenn Fremdstoffe oder Gegenstände vorhanden sind, diese entfernen.
3. Prüfen, ob sich im Montageraum des DC-Unterverteilers Gegenstände befinden.
   Wenn sich Gegenstände im Montageraum befinden, diese entfernen.

4. Prüfen, ob das Gehäuse des DC-Unterverteilers Mängel oder Leckagen aufweist, z. B. Schmutz oder Beschädigungen.
   Wenn Verschmutzungen vorhanden sind, die Verschmutzung mit einem kratzfreien, feuchten Tuch beseitigen.
   Wenn Beschädigungen vorhanden sind, die die Funktion des DC-Unterverteilers beeinträchtigen oder wenn das Gehäuse dadurch undicht ist, Service kontaktieren (siehe Kapitel 15, Seite 75).
5. Prüfen, ob die Türscharniere des DC-Unterverteilers verschmutzt sind.
   Wenn Verschmutzungen vorhanden sind, die Verschmutzungen mit einem kratzfreien, feuchten Tuch beseitigen.

10.3.4 Kondensatablauf prüfen

Vorgehen:

- Prüfen, ob der Kondensatablauf (siehe Kapitel 6.1, Seite 25) im Anschlussbereich des DC-Unterverteilers von außen oder von innen verschmutzt ist.
  Wenn Verschmutzungen vorhanden sind, den Kondensatablauf abschrauben, mit Wasser reinigen und wieder am Gehäuse befestigen.

10.3.5 Druckausgleichsstopfen prüfen

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch anliegende Spannung

An den spannungsführenden Bauteilen des DC-Unterverteilers liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Den Wechselrichter DC-seitig spannungsfrei schalten (siehe Anleitung des Wechselrichters).
- Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Kapitel 8.2, Seite 48).
- Alle im DC-Anschlussbereich des Wechselrichters parallel geschalteten DC-Unterverteiler freischalten (siehe Anleitung des jeweiligen DC-Unterverteilers).

Vorgehen:

1. Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Kapitel 8.2, Seite 48).
2. Schutzabdeckungen im DC-Unterverteiler entfernen (siehe Kapitel 12.2, Seite 64).
3. Prüfen, ob die Druckausgleichsstopfen (siehe Kapitel 4.2, Seite 14) am Gehäuse des DC-Unterverteilers von außen oder von innen verschmutzt sind.
   Wenn Verschmutzungen vorhanden sind, die Verschmutzungen mit einem kratzfreien, feuchten Tuch entfernen.

10.3.6 Dichtungen prüfen

Benötigtes Wartungsmaterial (nicht im Lieferumfang enthalten):

☐ Ein geeignetes, wasserfreies und wärmebeständiges Schmiermittel

☐ Talkum, Vaseline oder Wachs zur Pflege der Dichtungen

Vorgehen:

1. Prüfen, ob die Dichtungen im Andruckkantenbereich der Tür des DC-Unterverteilers Beschädigungen aufweisen.
   Wenn Dichtungen beschädigt sind, Service kontaktieren (siehe Kapitel 15, Seite 75).
2. Dichtungen mit Talkum, Vaseline oder Wachs pflegen. Damit vermeiden Sie Schäden durch Anfrieren.
3. Prüfen, ob die Dichtungen in den Kabelverschraubungen im Anschlussbereich des DC-Unterverteilers Beschädigungen aufweisen.
   Wenn die Dichtungen beschädigt sind, Service kontaktieren (siehe Kapitel 15, Seite 75).

10.3.7 Aufkleber prüfen

Position der Aufkleber:

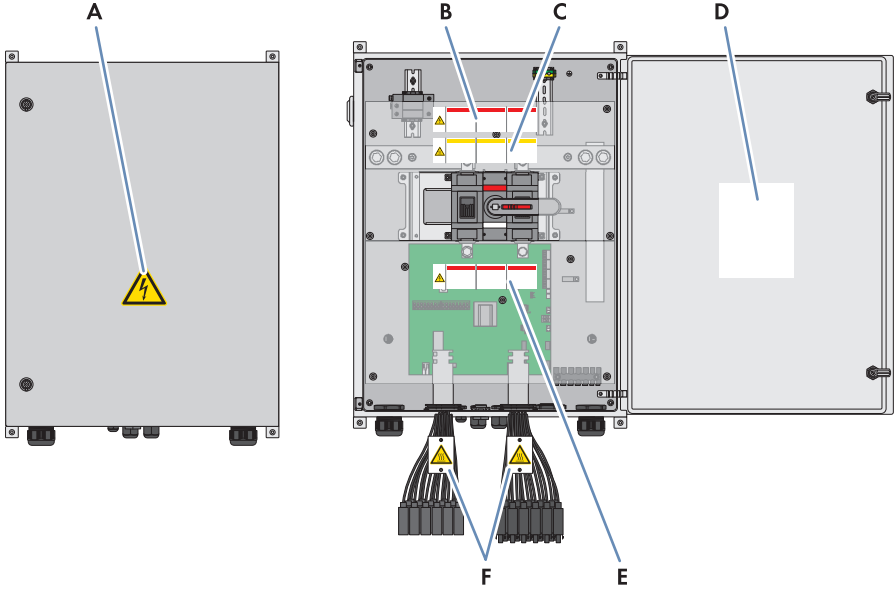


Abbildung 17: Position der Aufkleber auf der Vorderseite, auf den Schutzabdeckungen und auf der Innenseite der Tür des SMA String-Monitors

Position	SMA Bestellnummer	Bezeichnung
A	86-051489	Symbol "Gefährliche Spannung"
B	de/en/fr: 86-106900.01*	Lebensgefahr durch Stromschlag
C	es/en/pt: 86-107000.01*	Verbrennungsgefahr durch heiße Bauteile
D	it/en/ro: 86-107100.01* el/en/ko: 86-107200.01*	Lebensgefahr durch Stromschlag

Position	SMA Bestellnummer	Bezeichnung
E	86-104500.03	Aufkleber Betriebsmittelkennzeichen
F	86-116100.01	Symbol "Heiße Bauteile"

* Enthält für die angegebenen Sprachen jeweils die 3 angegebenen Aufkleber.

Vorgehen:

1. Prüfen, ob Warnhinweise und Aufkleber fehlen oder beschädigt sind.
2. Wenn Warnhinweise und Aufkleber fehlen oder unlesbar sind, diese ersetzen. Bei Bedarf können Sie Aufkleber mit der oben angegebenen Bestellnummer beziehen. Dazu Service kontaktieren (siehe Kapitel 15, Seite 75).

10.3.8 LEDs prüfen

Vorgehen:

- Den Status der LEDs prüfen (siehe Kapitel 9.1, Seite 50) und Fehler beheben.

10.3.9 Schraub-, Klemm- und Steckverbindungen prüfen

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch anliegende Spannung

An den spannungsführenden Bauteilen des DC-Unterverteilers liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Den Wechselrichter DC-seitig spannungsfrei schalten (siehe Anleitung des Wechselrichters).
- Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Kapitel 8.2, Seite 48).
- Alle im DC-Anschlussbereich des Wechselrichters parallel geschalteten DC-Unterverteiler freischalten (siehe Anleitung des jeweiligen DC-Unterverteilers).

Vorgehen:

1. Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Kapitel 8.2, Seite 48).
2. Schutzabdeckungen im DC-Unterverteiler entfernen (siehe Kapitel 12.2, Seite 64).
3. Sicherstellen, dass die Schraubverbindungen der Leistungsverkabelung fest sitzen.
4. Prüfen, ob Schraub- und Klemmverbindungen an der Isolierung und den Klemmen verfärbt oder verändert sind.
   Wenn Schraub- und Klemmverbindungen verfärbt oder verändert sind, diese austauschen.
5. Sicherstellen, dass alle Steckverbinder unversehrt sind und fest sitzen.

10.3.10 Sicherungssteckverbinder prüfen

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Lichtbogen

Beim Stecken oder Trennen der DC-Steckverbinder oder der Sicherungssteckverbinder unter Last und bei einem verpolten Anschluss der DC-Steckverbinder kann ein Lichtbogen entstehen. Bei einem Lichtbogenereignis sind Tod oder schwere Verletzungen die Folge.

- Korrekte Polarität der PV-Strings vor Anschluss sicherstellen.
- DC-Steckverbinder oder Sicherungssteckverbinder nur im lastfreien Zustand stecken oder trennen.
- Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Anleitung des DC-Unterverteilers).
- Geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

Die Sicherungssteckverbinder sind als Zubehör erhältlich (siehe Kapitel 14, Seite 73).

Wie Sie die Sicherungssteckverbinder prüfen, ist in der Installationsanleitung "IFCON Inline-Fuse-Connector-Set16" beschrieben.

10.3.11 Erdanschluss prüfen

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch anliegende Spannung

An den spannungsführenden Bauteilen des DC-Unterverteilers liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Den Wechselrichter DC-seitig spannungsfrei schalten (siehe Anleitung des Wechselrichters).
- Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Kapitel 8.2, Seite 48).
- Alle im DC-Anschlussbereich des Wechselrichters parallel geschalteten DC-Unterverteiler freischalten (siehe Anleitung des jeweiligen DC-Unterverteilers).

Vorgehen:

1. Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Kapitel 8.2, Seite 48).
2. Schutzabdeckungen im DC-Unterverteiler entfernen (siehe Kapitel 12.2, Seite 64).
3. Sicherstellen, dass Erdanschluss und Übergangswiderstand zum Erdpotential korrekt sind.

10.4 Wartungsarbeiten abschließen

1. Schutzabdeckungen im DC-Unterverteiler wieder montieren (siehe Kapitel 12.2, Seite 64).
2. Den DC-Unterverteiler wieder zuschalten (siehe Kapitel 8.3, Seite 49).

11 Außerbetriebnahme

11.1 DC-Unterverteiler außer Betrieb nehmen

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch anliegende Spannung

An den spannungsführenden Bauteilen des DC-Unterverteilers liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Den Wechselrichter DC-seitig spannungsfrei schalten (siehe Anleitung des Wechselrichters).
- Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Kapitel 8.2, Seite 48).
- Alle im DC-Anschlussbereich des Wechselrichters parallel geschalteten DC-Unterverteiler freischalten (siehe Anleitung des jeweiligen DC-Unterverteilers).

Vorgehen:

1. Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Kapitel 8.2, Seite 48).
2. Schutzabdeckungen im DC-Unterverteiler entfernen (siehe Kapitel 12.2, Seite 64).
3. Alle Kabel, die in den DC-Unterverteiler führen, aus dem DC-Unterverteiler entfernen.
4. Die Gehäuseöffnungen für die Kabel verschließen und mit geeignetem Material abdichten (z. B. Blindstopfen).
5. Den DC-Unterverteiler demontieren:
   - Den DC-Unterverteiler vom Mast demontieren (siehe Installationsanleitung "Mastmontageset für SMA String-Monitore").
     oder
   - Den DC-Unterverteiler von der Wand oder der Aufständerung der PV-Module demontieren (siehe Kapitel 11.2, Seite 61).
6. Die Schutzabdeckungen des DC-Unterverteilers wieder montieren (siehe Kapitel 12.2, Seite 64).
7. Den DC-Unterverteiler schließen.

11.2 DC-Unterverteiler von der Wand demontieren

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch anliegende Spannung

An den spannungsführenden Bauteilen des DC-Unterverteilers liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Den Wechselrichter DC-seitig spannungsfrei schalten (siehe Anleitung des Wechselrichters).
- Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Kapitel 8.2, Seite 48).
- Alle im DC-Anschlussbereich des Wechselrichters parallel geschalteten DC-Unterverteiler freischalten (siehe Anleitung des jeweiligen DC-Unterverteilers).

⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr beim Heben und durch Herunterfallen des DC-Unterverteilers

Durch falsches Heben und durch Herunterfallen des DC-Unterverteilers beim Transport oder beim Auf- und Abhängen besteht Verletzungsgefahr. Gewicht des DC-Unterverteilers ohne eingebautes Zubehör: 35 kg.

- Für die Montage und Demontage des DC-Unterverteilers 2 Personen vorsehen.
- Den DC-Unterverteiler vorsichtig heben und transportieren.

Vorgehen:

1. Den DC-Unterverteiler außer Betrieb nehmen (siehe Kapitel 11.1, Seite 61).
2. Schrauben an den Montagelaschen des DC-Unterverteilers entfernen. Dabei darauf achten, dass der DC-Unterverteiler nicht herunterfällt.
3. Den DC-Unterverteiler von der Wand oder der Aufständerung nehmen.

11.3 DC-Unterverteiler verpacken

- Wenn Originalverpackung vorhanden ist, das Produkt in Originalverpackung verpacken.
- Wenn Originalverpackung nicht vorhanden ist, Karton verwenden, der sich für Gewicht und Größe des Produkts eignet.

11.4 DC-Unterverteiler lagern

- Das Produkt an einem trockenen, überdachten Ort lagern.
- Die Temperatur am Lagerort muss im vorgegebenen Bereich liegen. Der Temperaturbereich beträgt –40 °C ... +70 °C.
- Das Produkt nur liegend lagern, sodass die Tür nach oben zeigt.
- Das Produkt im geschlossenen Zustand lagern.

11.5 DC-Unterverteiler entsorgen

Entsorgen Sie das Produkt nach Ablauf seiner Lebensdauer nach den zu diesem Zeitpunkt am Installationsort geltenden Entsorgungsvorschriften für Elektronikschrott.

12 Wiederkehrende Handlungen

12.1 Kabel einführen

12.1.1 Kabel durch Gehäuseöffnung mit Membran führen

ACHTUNG

Sachschäden durch eindringenden Staub oder Feuchtigkeit

Durch unnötige oder zu große Löcher in den Membranen der Kabeldurchführungsplatte können Staub oder Feuchtigkeit in den DC-Unterverteiler eindringen.

- In der Kabeldurchführungsplatte nur so viele Membrane durchstoßen, wie Kabel benötigt werden.
- Das Loch in der Membran muss kleiner sein als das durchzuführende Kabel.

Vorgehen:

1. Die entsprechenden Membrane durchstoßen.
2. Die Kabel durch die Membrane hindurch schieben.
3. Die Kabel ablängen.

12.1.2 Kabel durch Gehäuseöffnung mit Kabelverschraubung führen

Dichteinsatz für die Kabelverschraubungen für die DC-Hauptkabel:

Die Kabelverschraubungen für die DC-Hauptkabel werden jeweils mit 2 Dichteinsätzen für unterschiedliche Kabelgrößen ausgeliefert.

Kabeldurchmesser	Dichteinsatz
24,0 mm ... 38,5 mm	Montierten Dichteinsatz verwenden.
17,0 mm ... 31,0 mm	Dichteinsatz gegen den Dichteinsatz im Lieferumfang austauschen.

Vorgehen:

1. Kabelverschraubung lösen.
2. Den Verschlussstopfen aus der Kabelverschraubung entnehmen.
3. Bei der Durchführung von DC-Hauptkabeln ggf. Dichteinsatz gegen den Dichteinsatz im Lieferumfang austauschen (siehe Tabelle oben).
4. Das Kabel durch die Überwurfmutter der Kabelverschraubung führen. Dabei darauf achten, dass die Überwurfmutter mit dem Gewinde nach oben zeigt.
5. Das Kabel durch den Dichteinsatz führen.
6. Den Dichteinsatz mit dem Kabel in die Kabelverschraubung einsetzen.
7. Das Kabel ablängen.
8. Die Kabelverschraubung mit dem entsprechenden Drehmoment festdrehen:

- Kabelverschraubung für DC-Hauptkabel: 7,5 Nm
- Kabelverschraubung für externe Spannungsversorgung: 4,0 Nm
- Kabelverschraubung für externe Funktionserde des AC-Piggy-Backs: 2,5 Nm

12.2 Schutzabdeckungen demontieren und montieren

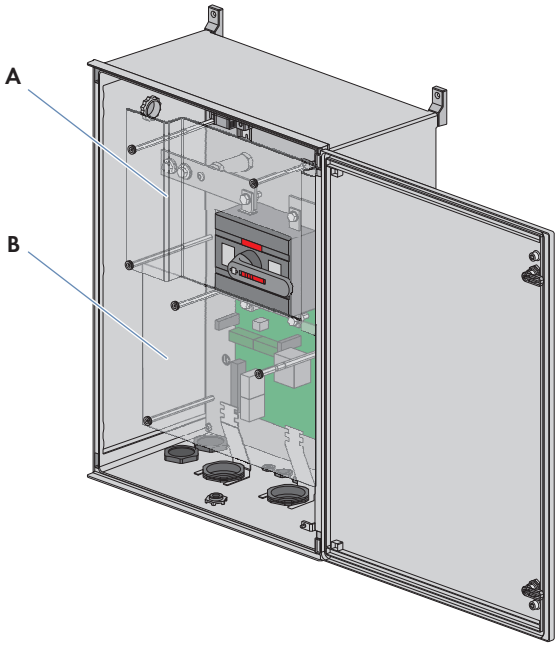


Abbildung 18: Position der Schutzabdeckungen

Position	Bezeichnung
A	Obere Schutzabdeckung
B	Untere Schutzabdeckung

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch anliegende Spannung

An den spannungsführenden Bauteilen des DC-Unterverteilers liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Den Wechselrichter DC-seitig spannungsfrei schalten (siehe Anleitung des Wechselrichters).
- Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Kapitel 8.2, Seite 48).
- Alle im DC-Anschlussbereich des Wechselrichters parallel geschalteten DC-Unterverteiler freischalten (siehe Anleitung des jeweiligen DC-Unterverteilers).

Schutzabdeckungen demontieren

1. Den DC-Unterverteiler freischalten (siehe Kapitel 8.2, Seite 48).
2. Untere Schutzabdeckung demontieren:
   - Die 5 Rändelmuttern an der unteren Schutzabdeckung lösen und für die spätere Montage aufbewahren.
   - Untere Schutzabdeckung nach vorn abziehen, bis sie von den Distanzbolzen entfernt ist.
3. Obere Schutzabdeckung demontieren:
   - Die 5 Rändelmuttern an der oberen Schutzabdeckung lösen und für die spätere Montage aufbewahren.
   - Obere Schutzabdeckung nach vorn ziehen, bis sie von den Distanzbolzen entfernt ist und nach oben hin abziehen.

Schutzabdeckungen montieren

1. Obere Schutzabdeckung montieren:
   - Obere Schutzabdeckung von oben unter den DC-Lasttrennschalter schieben und auf die Distanzbolzen setzen.
   - Die 5 Rändelmuttern an den Distanzbolzen befestigen.
2. Untere Schutzabdeckung montieren:
   - Untere Schutzabdeckung auf die Distanzbolzen setzen.
   - Die 5 Rändelmuttern an den Distanzbolzen befestigen.

13 Technische Daten

Gehäuse	
Außenaufstellung	Verschattet
Material	Glasfaserverstärkter Kunststoff
Brenneigenschaften	Selbstverlöschend, halogenfrei
IP-Schutzart nach IEC 60529	IP54
IK-Schutzart nach IEC 62262	IK10
Schutzklasse nach IEC 60529	II
Verschmutzungsgrad nach IEC 61010-1	2
Farbe	RAL 7035
UV-Beständigkeit nach IEC 61439-1	Ja
Wandmontage	Ja
Mastmontage*	Ja
Schließzylinder	Doppelbart-Schaltschrankschlüssel
Kabelabfangschiene**	Ja

* als Zubehör erhältlich (siehe Kapitel 14, Seite 73)
** kundenseitig vorzusehen

Mechanische Daten	
Breite des Gehäuses	600 mm
Breite des Gehäuses inklusive Druckausgleichsstopfen	630 mm
Höhe des Gehäuses inklusive Wandhalterungslaschen	850 mm
Höhe des Gehäuses inklusive String-Kabelbaum	1.055 mm
Tiefe des Gehäuses	300 mm
Tiefe des Gehäuses inklusive Wandhalterungslaschen	320 mm
Tiefe des Gehäuses inklusive Wandhalterungslaschen und Masthalterung*	385 mm
Maximales Gewicht**	34 kg

Mechanische Daten	
Gewicht Masthalterung*	2,1 kg
Mindestabstand zwischen Gehäuse und Boden bei Verwendung von Sicherungssteckverbindern unter dem SMA String-Monitor	800 mm

* als Zubehör erhältlich (siehe Kapitel 14, Seite 73)

** abhängig von der Anzahl der String-Eingänge des SMA String-Monitors, ohne Zubehör

Elektrische Daten	
PV-Generator	Negativ geerdet / positiv geerdet / isoliert
Bemessungsspannung Bei Aufstellhöhen von über 2.000 m ist ein zusätzlicher Reduktionsfaktor zu berücksichtigen.	1.000 V_{DC} 2.001 m ... 3.000 m Reduzierung um 1,0 % pro 100 m 3.001 m ... 4.000 m Reduzierung um 1,2 % pro 100 m
Bemessungsstrom (I_{DCmax}) bei 50 °C*	315 A_{DC}
Bemessungsstrom (I_{DCmax}) bei über 50 °C*	Reduzierung um 2,5 % pro K
Bemessungsstrom pro Messeingang*	17,5 A_{DC}
Sicherungscharakteristik	gPV
Anzahl der String-Eingänge pro Potenzial	16 / 24 / 32
DC-Versorgungsspannung aus PV-Generator	+200 V_{DC} ... +1.500 V_{DC}
Externe AC-Versorgungsspannung**	230 V_{AC} ±20 %
DC-Lasttrennschalter	400 A_{DC}
DC-Lasttrennschalter Betätigung unter Last	Maximal 200 Schaltzyklen
DC-Lasttrennschalter Betätigung bei –40 °C	Maximal 100 Schaltzyklen
Überspannungsableiter DC	Typ 2 (überwacht) I_{nenn} = 20 kA I_{max} = 40 kA
Überspannungskategorie	II

* Maximaler kontinuierlicher Betriebsstrom bis zur angegebenen Umgebungstemperatur, unter Berücksichtigung einer maximalen Einstrahlung bis 1.200 W/m² (Stundenmittelwert der horizontalen Globalstrahlung). Wird eine höhere Einstrahlung erwartet, muss der Bemessungsstrom entsprechend linear nach unten angepasst werden

** als Zubehör erhältlich (siehe Kapitel 14, Seite 73)

Strommessung	
Anzahl Messkanäle	16 / 24 / 32

Strommessung	
Strommessbereich	−2,5 A ... +17,5 A
Maximaler Fehler bei +25 °C*	±0,5 %
Maximaler Fehler im Temperaturbereich*	±1,0 %

* bezogen auf den Strommessbereichsendwert

Spannungsmessung	
Anzahl Messkanäle	1
Spannungsmessbereich	+250 V_{DC} ... +1.500 V_{DC}
Maximaler Fehler bei +25 °C*	±0,5 %
Maximaler Fehler im Temperaturbereich*	±1,0 %

* bezogen auf den Spannungsmessbereichsendwert

Messung Innentemperatur SMA String-Monitor	
Temperaturmessbereich	−40 °C ... +100 °C
Genauigkeit	±2 % vom Messbereichsendwert

DC-Hauptanschluss an die Sammelschiene	
Anschluss über Sammelschiene	Ringkabelschuhe für Schraube M12
Maximaler Leiterquerschnitt	400 mm^2
Geeignetes Anschlussmaterial	Kupfer / Aluminium*
Anzahl der Kabel je Potenzial	1 / 2
Kabelverschraubung	M50
Dichtbereich der Kabelverschraubungen**	17,0 mm ... 38,5 mm

* mit geeignetem Kabelschuh (siehe Kapitel 6.3.3, Seite 29)
** Dichtigkeit ist über montierten Dichteinsatz oder den mitgelieferten reduzierten Dichteinsatz herzustellen

DC-Hauptanschluss an die Rahmenklemmen*	
Art der Anschlussklemme	V-Rahmenklemme
Maximaler Leiterquerschnitt	300 mm^2
Geeignetes Anschlussmaterial	Kupfer / Aluminium
Anzahl der Kabel je Potenzial	1 / 2
Kabelverschraubung	M50
Dichtbereich der Kabelverschraubung**	17,0 mm ... 38,5 mm

* als Zubehör erhältlich (siehe Kapitel 14, Seite 73)
** Dichtigkeit ist über montierten Dichteinsatz oder den mitgelieferten reduzierten Dichteinsatz herzustellen

Anschluss der String-Kabel an DC-Steckverbinder*	
Kabeltyp	PV 1-F
Leiterquerschnitt bei 6 mm² DC-Steckverbinder	2,5 mm² ... 6,0 mm²
Kabeldurchmesser bei 6 mm² DC-Steckverbinder	5 mm ... 8 mm
Leiterquerschnitt bei 16 mm² DC-Steckverbinder	6 mm² ... 16 mm²
Kabeldurchmesser bei 16 mm² DC-Steckverbinder	5,5 mm ... 10,0 mm

* als Zubehör erhältlich (siehe Kapitel 14, Seite 73)

Anschluss Funktionserde DC-Überspannungsableiter	
Anschluss	Schutzleiter-Reihenklemme mit Schraubanschluss
Leiterquerschnitt für Ableiter Typ 2	25 mm² ... 35 mm²
Kabelverschraubung	Mehrfachdurchführung
Dichtbereich der Kabelverschraubung	5,0 mm ... 10,2 mm
Empfohlener Kabeltyp	NYY-O

Anschluss Funktionserde Elektronikbaugruppe	
Anschluss	Federkraftklemme mit Betätigungsdrücker auf der Elektronikbaugruppe
Leiterquerschnitt für Ableiter Typ 2	6 mm²
Kabelverschraubung	Mehrfachdurchführung
Dichtbereich der Kabelverschraubung	5,0 mm ... 10,2 mm
Empfohlener Kabeltyp	NYY-O

Schnittstellen für Temperaturmessung	
Anzahl (Modul- / Umgebungstemperatur)	2
Anschließbare Temperaturfühler	PT100 und PT1000 in 2-, 3- und 4-Leitermessung
Messbereich	−40 °C ... +100 °C
Maximaler Fehler bei +25 °C*	±0,5 %
Maximaler Fehler im Temperaturbereich*	±2,0 %
Anschluss	Federkraftklemme mit Betätigungsdrücker auf der Elektronikbaugruppe
Leiterquerschnitt	0,08 mm² ... 1,00 mm²

Schnittstellen für Temperaturmessung	
Kabelverschraubung	Mehrfachdurchführung
Dichtbereich der Kabelverschraubung	3,2 mm ... 6,5 mm

* bezogen auf den Messbereichsendwert (bei einer 4-Leitermessung)

Digital-Eingang (Kunde)	
Anzahl	1
Versorgungsspannung	24 V_{DC} ±20 %
Maximaler Ausgangsstrom (für Sensorik)	150 mA
Schaltschwelle Low-Pegel	U_{LMAX} 3 V
Schaltschwelle High-Pegel	U_{HMIN} 15 V
Nenneingangsspannung	24 V_{DC}
Nenneingangsstrom	5 mA
Anschluss	Federkraftklemme mit Betätigungsdrücker auf der Elektronikbaugruppe
Leiterquerschnitt	0,08 mm^2 ... 1,00 mm^2
Maximale Leitungslänge	30 m
Kabelverschraubung	Mehrfachdurchführung
Dichtbereich der Kabelverschraubung	3,2 mm ... 6,5 mm

Digital-Eingang für Meldekontakt* für DC-Lasttrennschalter	
Anzahl	1
Ausführung	Potentialfreier Kontakt
Nenneingangsspannung (typisch)	24 V_{DC}
Nenneingangsstrom (typisch)	5 mA
Anschluss	Mitgeliefertes vorkonfektioniertes Kabel mit Steckkontakt

* als Zubehör erhältlich (siehe Kapitel 14, Seite 73)

Analog-Stromeingang	
Anzahl	1
Versorgungsspannung	24 V_{DC} ±20 %
Maximaler Ausgangsstrom (für Sensorik)	150 mA
Eingangsmesswiderstand	250 Ω
Strommessbereich	4 mA ... 20 mA
Maximaler Fehler bei +25 °C*	±0,3 %

Analog-Stromeingang	
Maximaler Fehler im Temperaturbereich*	±2,0 %
Anschluss	Federkraftklemme mit Betätigungsdrücker auf der Elektronikbaugruppe
Maximale Leitungslänge	30 m
Leiterquerschnitt	0,08 mm^2 ... 1,00 mm^2
Kabelverschraubung	Mehrfachdurchführung
Dichtbereich der Kabelverschraubung	3,2 mm ... 6,5 mm / 5,0 mm ... 10,2 mm

* bezogen auf den Messbereichsendwert

Digital-Ausgang	
Typ	Potentialfreier Umschaltkontakt
Maximale Schaltleistung AC	250 V_{AC} / 2 A
Maximale Schaltleistung DC	24 V_{DC} / 2 A 48 V_{DC} / 1 A
Mindestlebensdauer bei Einhaltung von maximaler Schaltspannung und maximalem Schaltstrom	1.000.000 Schaltzyklen
Anschluss	Federkraftklemme mit Betätigungsdrücker auf der Elektronikbaugruppe
Leiterquerschnitt	0,5 mm^2 ... 6,0 mm^2
Kabelverschraubung	Mehrfachdurchführung
Dichtbereich der Kabelverschraubung	3,2 mm ... 6,5 mm / 5,0 mm ... 10,2 mm

Datenübertragung Kupfer	
Datenschnittstelle	Modbus (TCP)
Lokales Netzwerk (LAN)	Ethernet
Anschluss ohne Überspannungsableiter	LSA+
Anschluss mit Überspannungsableiter*	RJ45
Empfohlener Kabeltyp	Cat5-Kabel mit Schirmung S-UTP, F-UTP oder höher
Maximale Kabellänge	100 m
Kabelverschraubung	Mehrfachdurchführung
Dichtbereich der Kabelverschraubung	3,2 mm ... 6,5 mm / 5,0 mm ... 10,2 mm

* als Zubehör erhältlich (siehe Kapitel 14, Seite 73)

Datenübertragung LWL*	
Datenschnittstelle	Modbus (TCP)
Lokales Netzwerk (LAN)	Ethernet
Direktanschluss Multimode-Glasfaserkabel an LWL-Piggy-Back**	SC-Kupplung
Fasertyp	Multimode 50,0/125,0 µm oder 62,5/125,0 µm
Fasergüte	OM1 oder höher
Anschluss Multimode-Glasfaserkabel an Spleißbox ***	Spleißen / Pigtail SC Multimode
Kabelverschraubung	Mehrfachdurchführung
Dichtbereich der Kabelverschraubung	3,2 mm ... 6,5 mm / 5,0 mm ... 10,2 mm

* Zubehör LWL-Piggy-Back erforderlich (siehe Kapitel 14, Seite 73)
** als Zubehör erhältlich (siehe Kapitel 14, Seite 73)
*** als Zubehör erhältlich (siehe Kapitel 14, Seite 73), Pigtail ist nicht im Lieferumfang des Zubehörs enthalten

Umgebungsbedingungen	
Standard-Betriebstemperaturbereich	–40 °C ... +50 °C
Erweiterter Betriebstemperaturbereich	–40 °C ... +60 °C
Lagertemperatur	–40 °C ... +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit*	0 % ... 95 %
Maximale Höhe über NHN	2.000 m / 4.000 m (Derating)

* Betauung möglich

14 Zubehör

In der folgenden Übersicht finden Sie das Zubehör für Ihr Produkt. Bei Bedarf können Sie dieses bei SMA Solar Technology AG oder Ihrem Fachhändler bestellen.

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	SMA Bestellnummer
Sicherungssteckverbinder Set	Sicherungssteckverbinder Set bestehend aus 16 Stück Photovoltaik-Sicherungssteckverbindern	Siehe Technische Information "IFCON Inline-Fuse-Connector-Set16"
Y-Steckverbinder Set (demnächst erhältlich)	Y-Steckverbinder Set bestehend aus 16 Stück Y-Steckverbindern	• YCON16SFMM (female/2male) • YCON16SMFF (male/2female)
Photovoltaik-Steckverbinder Set	Photovoltaik-Steckverbinder Set bestehend aus 16 Stück Steckverbindern für die Feldverkabelung	• PVCON16S06F11 (2,5 mm^2... 6,0 mm^2 1.100 V (+)) • PVCON16S06M11 (2,5 mm^2... 6,0 mm^2 1.100 V (–)) • PVCON16S06F15 (2,5 mm^2... 6,0 mm^2 1.500 V (+)) • PVCON16S06M15 (2,5 mm^2... 6,0 mm^2 1.500 V (–)) • PVCON16S16F15 (6,0 mm^2... 16,0 mm^2 1.500 V (+)) • PVCON16S16M15 (6,0 mm^2... 16,0 mm^2 1.500 V (–))
LWL Schnittstellenmodul für SMA String-Monitore	LWL Schnittstellenmodul mit Multimode-SC-Kupplung, Typ Piggy-Back für den SMA String-Monitor	SSM-U-FOPB
LWL-Spleißbox Set für SMA String-Monitore	LWL Spleißbox Set MM mit 2 Stück SC/SC Duplex Patch-Kabeln als Nachrüstsatz für den SMA String-Monitor	SSM-U-FOSB
SSM-U Mastmontageset	Set für die Montage des SMA String-Monitors an einen Mast	SSM-U-PM

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	SMA Bestellnummer
Meldekontakt Set für SMA String-Monitore	Meldekontakt Set 1 NO (Schließer) für die Schalterzustandsanzeige für den SMA String-Monitor	SSM-U-AUXCONT
Überspannungsschutz Set Ethernet für SMA String-Monitore	Überspannungsschutz für die Ethernet-Kommunikation des SMA String-Monitors	SSM-U-COMOVP
Überspannungsschutz Set Versorgungsspannung 230 V_{AC} für SMA String-Monitore	Überspannungsschutz für die externe 230 V_{AC}-Versorgungsspannung des SMA String-Monitors über den Wechselrichter	SSM-U-AUXPBOVP
Stromversorgungsbaugruppe für die externe Stromversorgung der SMA String-Monitore	Baugruppe für die externe 230 V_{AC}-Versorgungsspannung des SMA String-Monitors über den Wechselrichter	SSM-U-AUXPB
V-Rahmenklemmen Set für SMA String-Monitore SSM-U und SSMxx-21-BS	V-Rahmenklemmen mit Anschlusslasche	AFC-300

15 Kontakt

Bei technischen Problemen mit unseren Produkten wenden Sie sich an die SMA Service Line. Wir benötigen die folgenden Daten, um Ihnen gezielt helfen zu können:

- Gerätetyp
- Seriennummer
- Typ und Anzahl der angeschlossenen Module
- Kommunikationsart
- Fehlernummer und Fehlermeldung

Danmark Deutschland Österreich Schweiz	SMA Solar Technology AG Niestetal SMA Online Service Center: www.SMA.de/Service Sunny Boy, Sunny Mini Central, Sunny Tripower: +49 561 9522-1499 Monitoring Systems (Kommunikationsprodukte): +49 561 9522-2499 Fuel Save Controller (PV-Diesel-Hybridsysteme): +49 561 9522-3199 Sunny Island, Sunny Backup, Hydro Boy: +49 561 9522-399 Sunny Central: +49 561 9522-299	Belgien Belgique België Luxemburg Luxembourg Nederland	SMA Benelux BVBA/SPRL Mechelen +32 15 286 730
		Česko Magyarország Polska România Slovensko	SMA Central & Eastern Europe s.r.o. Praha +420 235 010 417
France	SMA France S.A.S. Lyon +33 472 22 97 00	Ελλάδα Κύπρος	SMA Hellas AE Αθήνα +30 210 9856666
España Portugal	SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.U. Barcelona +34 935 63 50 99	United Kingdom	SMA Solar UK Ltd. Milton Keynes +44 1908 304899
Italia	SMA Italia S.r.l. Milano +39 02 8934-7299	France	SMA France S.A.S. Lyon +33 472 22 97 00

United Arab Emirates	SMA Middle East LLC Abu Dhabi +971 2 234-6177	India	SMA Solar India Pvt. Ltd. Mumbai +91 22 61713888
ไทย	SMA Solar (Thailand) Co., Ltd. กรุงเทพฯ +66 2 670 6999	대한민국	SMA Technology Korea Co., Ltd. 서울 +82-2-520-2666
South Africa	SMA Solar Technology South Africa Pty Ltd. Cape Town 08600SUNNY (78669) International: +27 (0)21 826 0600	Argentina Brasil Chile Perú	SMA South America SPA Santiago +562 2820 2101
Australia	SMA Australia Pty Ltd. Sydney Toll free for Australia: 1800 SMA AUS (1800 762 287) International: +61 2 9491 4200	Other countries	International SMA Service Line Niestetal Toll free worldwide: 00800 SMA SERVICE (+800 762 7378423)

SMA Solar Technology

www.SMA-Solar.com